

Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2019A

Juli 2020
Versie 2.0

Colofon

<i>Document informatie</i>	
<i>Titel</i>	Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2019A
<i>Auteur</i>	Expertiseteam Stikstof en Natura 2000
<i>Versie</i>	2019A versie 2.0
<i>Datum</i>	Juli 2020
<i>Bestandsnaam</i>	Instructie gegevensinvoer AERIUS Calculator 2019A

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Afbakening instructie	4
1.2	Leeswijzer	4
2	Aanpak AERIUS-berekening	6
2.1	Beoordelingsmethodiek	6
2.2	Invoeren tijdelijke activiteiten	6
2.3	Rekenjaar	6
2.4	Voor welke stikstofverbindingen berekent AERIUS de depositie?	6
2.5	Verschilberekening	7
2.6	Gebiedsafbakening	7
3	Overzicht van relevante bronkenmerken	10
3.1	Introductie	10
3.2	Defaultwaarden	10
3.3	Type emissiebron: punt, lijn of vlak	13
3.4	Omvang van de emissie	14
3.5	Uitstoothoogte en spreiding	15
3.6	Uittreedsnelheid, warmte-inhoud en pluimstijging	16
3.7	Emissieprofiel: temporele variatie	18
4	Gebouwinvloed	19
4.1	Introductie	19
4.2	Wanneer dient gebouwinvloed meegenomen te worden in de berekening?	20
4.3	Past de situatie binnen de standaardwaarden van AERIUS?	23
4.4	Invoervelden gebouwinvloed in AERIUS Calculator 2019A	25
5	Sector industrie en energie	28
5.1	Hoeveelheid emissie	28
5.2	Overige kenmerken	29
6	Sector landbouw	30
6.1	Stallen	30
6.2	Overige specifieke landbouwsectoren	34
7	Sector wegverkeer	36
7.1	Hoeveelheid emissie	36
7.2	Overige bronkenmerken	38
8	Sector mobiele werktuigen	39
8.1	Emissies	39
8.2	Punt-, lijn- of vlakbron	39
8.3	Overige bronkenmerken	40
9	Sector scheepvaart	41
9.1	Emissies	41
9.2	Punt-, lijn- of vlakbron	43
9.3	Overige bronkenmerken	44
10	Overige sectoren	45
10.1	Sector wonen en werken	45
10.2	Sector railverkeer	45
10.3	Sector luchtverkeer	45

1 Inleiding

Waarom deze instructie?

Iedereen die iets doet waarbij ammoniak of stikstofoxiden worden uitgestoten is volgens de Wet natuurbescherming mogelijk vergunningplichtig als deze uitstoot op Natura 2000-gebieden terecht komt. Volgens de Regeling bij de Wet Natuurbescherming is AERIUS Calculator het instrument waarmee bepaald wordt of de uitstoot (emissie) op de natuurbeschermingsgebieden terecht komt (depositie). Deze instructie geeft aan wat de afspraken zijn voor het bepalen van de emissie, zodat Calculator berekeningen om de depositie te bepalen correct uitgevoerd worden.

Er zijn verscheidene online [factsheets](#) en een [handleiding](#) beschikbaar voor het gebruik van AERIUS Calculator. Uit ervaringen van gebruikers, werkzaam bij de provincies en adviesbureaus, blijkt dat de factsheets en de online handleiding onvoldoende praktische houvast bieden bij het maken van keuzes en onderbouwing voor de invoer van emissie- en bronkenmerken. Hierom is deze instructie opgesteld.

Vanuit de provincies is er bovendien behoefte aan een praktische instructie, op basis waarvan aanvragers van vergunningen onderbouwde keuzes voor de invoerparameters van de bronnen kunnen maken en op basis waarvan vergunningverleners de gemaakte keuzes kunnen controleren. Voorliggende instructie voorziet in deze behoefte. Het eindoordeel blijft situatieafhankelijk en ligt altijd bij het bevoegd gezag. Neem bij twijfel over de te hanteren uitgangspunten dan ook contact op met het betreffende bevoegd gezag.

Bij vragen en opmerkingen over of suggesties voor AERIUS en deze instructie kunt u contact opnemen met BIJ12 via het contactformulier van het [Informatiepunt Stikstof en Natura 2000](#)

Voor wie is AERIUS Calculator bedoeld?

Deze instructie is bedoeld voor iedereen die wil weten hoe stikstofbronnen in AERIUS Calculator dienen te worden ingevoerd om stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden te berekenen. De meeste gebruikers zullen dit moeten doen om te bepalen of ze in het kader van de Wet natuurbescherming en het onderdeel stikstof een vergunningplicht hebben, of niet, voor het uitvoeren van een activiteit.

Wat voer ik in en wat komt eruit?

De gebruiker geeft aan waar de emissie vandaan komt (de locatie van de bron), hoeveel emissie er is in de vorm van NO_x (stikstofoxides) en/of NH₃ (ammoniak), en bij sommige emissiebronnen moeten ook overige kenmerken worden opgegeven, zoals uitstoothoogte en kenmerken die bepalend zijn voor hoe de emissie zich verder door de lucht verspreid, zoals warmte-inhoud en uitstroomsnelheid. AERIUS Calculator berekent vervolgens hoeveel stikstofdepositie er plaatsvindt op stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden in molen per hectare per jaar.

Alle typen emissiebronnen (punten, lijnen en vlakken) van stikstof (NO_x en NH₃) kunnen in AERIUS Calculator ingevoerd worden. Voor sommige emissiebronnen zijn emissiecijfers beschikbaar, voor sommige bronnen zal de emissie door de aanvrager zelf moeten worden bepaald om deze in de AERIUS Calculator applicatie in te voeren.

Het uitgangspunt voor een verspreidingsberekening is dat zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van locatie specifieke bronkenmerken. De bronkenmerken zijn namelijk van belang voor de uiteindelijk berekende depositie en daarmee essentieel voor de vergunningverlening. Een goede onderbouwing van de uitgangspunten is daarom van groot belang. Ook bij gebruik van defaultwaarden in AERIUS zal door de aanvrager moeten worden onderbouwd dat dit de beste keuze is voor de specifieke situatie. Het bevoegd gezag beoordeelt de aanvraag en de gehanteerde uitgangspunten.

1.1 Afbakening instructie

Er zijn al verschillende informatiedocumenten met betrekking tot AERIUS Calculator beschikbaar:

- Handleiding AERIUS: beschrijving van de werking van AERIUS Calculator met hierin een helpfunctie voor AERIUS Calculator. Dit betreft de feitelijke werking van het systeem en de functie van de knoppen. Het betreft geen instructie voor de afweging van in te voeren parameters. Zie: www.aerius.nl/nl/manuals/calculator
- Factsheets AERIUS Calculator: technisch-inhoudelijke onderbouwing en verantwoording van de wijze waarop Calculator de depositiebijdrage berekent. Zie: <https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg>

Deze instructie komt naast de bestaande informatiedocumenten te staan als een praktische instructie voor het bepalen en invoeren van de kenmerken van de emissiebronnen in AERIUS Calculator. Het betreft een document om tot gefundeerde keuzes te komen die leiden tot de beste modellering van specifieke situaties.

Onderbouwing projecten

Deze instructie richt zich op de onderbouwing van projecten in het kader van de Wet natuurbescherming voor het onderdeel stikstof. Deze instructie richt zich niet specifiek op het onderbouwen van (ruimtelijke) plannen.

Andere AERIUS-producten

Deze instructie richt zich primair op de gebruiker van AERIUS Calculator. Voor berekeningen kan ook gebruik worden gemaakt van AERIUS Scenario. Voor berekeningen met meer dan 225 emissiebronnen moet Scenario (Connect) gebruikt worden omdat Calculator op 225 bronnen begrensd is. AERIUS Scenario kan gezien worden als de gebruikersvriendelijke aansturing van AERIUS Connect. AERIUS Connect biedt meer mogelijkheden voor het invoeren van uitgangspunten voor depositieberekeningen, maar maakt gebruik van hetzelfde rekenhart als AERIUS Calculator. In voorliggende instructie worden hiervan enkele voorbeelden gegeven, maar er wordt verder niet ingegaan op het gebruik van AERIUS Connect.

Status

Dit instructiedocument heeft geen wettelijke status. De gebruiker van AERIUS Calculator blijft zelf verantwoordelijk voor de kwaliteit van de gegevens over de emissiebronnen die worden ingevoerd. Het bevoegd gezag velt het eindoordeel over de geleverde gegevens.

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de algemene uitgangspunten en aanpak van een AERIUS-berekening. In Hoofdstuk 3 wordt de essentie van de verschillende invoerparameters nader toegelicht waarbij Hoofdstuk 4 specifiek gaat over gebouwinvloed. De overige hoofdstukken beschrijven de invoerparameters voor verschillende brontypen per sector.

2 Aanpak AERIUS-berekening

Alvorens te kunnen starten met het verzamelen van de benodigde gegevens voor AERIUS-berekeningen, moeten de uitgangspunten van het project worden vastgesteld. In dit hoofdstuk wordt dit nader toegelicht.

2.1 Beoordelingsmethodiek

De beoordeling van de inpasbaarheid van een project bestaat uit het vaststellen of een vergunning nodig is ten aanzien van stikstofdepositie.

Voor de meest actuele informatie met betrekking tot de beoordelingsmethodiek check de pagina met [veelgestelde vragen](#) en de [website van BIJ12](#) over 'stikstof en toestemmingsverlening'.

2.2 Invoeren tijdelijke activiteiten

Het is niet mogelijk om in AERIUS Calculator activiteiten van tijdelijke duur te middelen. De eerder (in versie 2016L en eerdere versies) opgenomen middeling over 6 jaar, gebaseerd op de 6-jarige PAS-periode, is vervallen. De aanvrager dient bij tijdelijke emissies de totale emissie per jaar in te voeren, uitgaande van de aaneengesloten 12 maanden met de hoogste emissie. Bij projecten korter dan een jaar wordt de gehele projectemissie aan 1 jaar toegerekend. Het is dus niet de bedoeling om voor bijvoorbeeld een project van 6 maanden de emissies te verdubbelen, noch is het de bedoeling om de maanden die in aparte kalenderjaren vallen aan aparte jaren toe te rekenen.

2.3 Rekenjaar

De keuze voor het jaartal voor het berekenen van de beoogde situatie kan relevant zijn voor de omvang van de berekende depositiebijdrage. Dit geldt in ieder geval als er sprake is van verkeers- en vervoersbewegingen (wegverkeer en scheepvaart) als gevolg van het project. **Let op:** het jaartal verandert de emissiefactor als de verwachting is dat de emissie in de tijd zal veranderen. Het is niet een functie om oude kentallen op te vragen om zo eerdere berekeningen te herhalen. AERIUS Calculator rekent altijd volgens de laatste inzichten.

Uitgangspunt is dat de depositiebijdrage van een project inzichtelijk wordt gemaakt voor de aaneengesloten 12 maanden waarvoor de depositie het hoogst is. Bij gelijkblijvende deposities en verkeersbewegingen tijdens de gebruiksfase is dit het jaar dat de vergunning wordt verleend, aangezien de verwachting is dat door de technologische ontwikkelingen en milieuregelgeving de emissies van wegverkeer en scheepvaart met de jaren afnemen.

In sommige situaties kan in een later jaar sprake zijn van hogere deposities, bijvoorbeeld door een verwachte groei in het aantal bezoekers, aantal verkeersbewegingen of aantal vaarbewegingen. In dat geval dient wederom de aaneensluitende 12 maanden met de hoogste depositie te worden beschouwd.

2.4 Voor welke stikstofverbindingen berekent AERIUS de depositie?

AERIUS Calculator bepaalt op basis van ingevulde emissies van de stikstofverbindingen NO_x (stikstofoxides) en of NH₃ (ammoniak) de totaal-stikstofdepositie door beide verbin-

dingen tezamen. Mogelijk zal het in de toekomst ook in AERIUS mogelijk zijn om de depositie van andere stoffen te berekenen. Vooralsnog dient hiervoor echter van andere modellen gebruik te worden gemaakt.

2.5 Verschilberekening

Het maken van een verschilberekening is mogelijk door eerst een situatie in te voeren in AERIUS Calculator en vervolgens een 2^e situatie aan te maken in dezelfde AERIUS-sessie. Door 2 situaties in te voeren en deze door te rekenen is het mogelijk om de 2 situaties met elkaar te vergelijken; bijvoorbeeld een beoogde situatie (toekomstige situatie waarvoor de vergunning wordt aangevraagd) ten opzichte van de referentiesituatie. Voor vragen over het bepalen van de referentiesituatie verwijzen we u graag door naar de website van BIJ12.

Voor de juiste rekenresultaten is het van belang dat in situatie 1 de uitgangssituatie ingevuld wordt en in situatie 2 de beoogde situatie. De resultaten worden namelijk gesorteerd op de grootste toename in depositie. Als dat een afname is dan is direct duidelijk dat de depositie overal afneemt. Wie wil weten waar de depositie het meest afneemt, of een beeld wil krijgen hoeveel ruimte er nog over is ten opzichte van de oude situatie kan de situaties omdraaien.

2.6 Gebiedsafbakening

Voordat gestart kan worden met het verzamelen van de benodigde gegevens voor de berekeningen is de gebiedsafbakening van de mee te nemen bronnen noodzakelijk.

2.6.1 Projectgebied

De afbakening start met het beschouwen van de emissiebronnen binnen het zogenoemde 'projectgebied'. Het projectgebied is bijvoorbeeld het eigen terrein van de inrichting, een gebied waar oppervlaktedelfstoffen worden gewonnen of de locatie van een nieuwe haven. Emissiebronnen binnen het projectgebied zijn bijvoorbeeld stallen of industriële installaties, of de mobiele werktuigen en voertuigen op het terrein van een inrichting.

2.6.2 Verkeersaantrekkende werking

Projecten kunnen ook leiden tot extra verkeer en vervoer (onder andere wegverkeer en scheepvaart) van en naar het projectgebied. Hierbij kan worden gedacht aan de aan- en afvoer van grondstoffen en producten, het personenautoverkeer van en naar een inrichting of binnenvaartschepen over de vaarwegen naar een nieuwe haven. Dit wordt ook wel aangeduid als de 'verkeersaantrekkende werking' van een project. Bij projecten met een dergelijke verkeersaantrekkende werking, moeten ook deze stikstofemissiebronnen worden meegenomen.

Wanneer verkeer- en vervoersbewegingen van en naar de inrichting worden meegenomen als emissiebron, dan moet vervolgens bepaald worden tot welke afstand deze moeten worden meegenomen in het onderzoek. Hier zijn in de praktijk geen harde criteria voor. Er dient in alle gevallen een onderbouwde afweging gemaakt te worden tot waar het verkeer meegenomen wordt. In deze paragraaf worden voorbeelden gegeven voor de afbakening hiervan.

Opgenomen in het heersend verkeersbeeld

Een algemeen criterium voor verkeer van en naar inrichtingen is dat de gevolgen niet meer aan de inrichting worden toegerekend wanneer het verkeer is opgenomen in het

heersende verkeersbeeld. Dit is het geval op het moment dat het aan- en afvoerende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. Hierbij weegt ook mee hoe de verhouding is tussen de hoeveelheid verkeer dat door de voorgenomen ontwikkeling wordt aangetrokken en het reeds op de weg aanwezige verkeer. In de regel wordt het verkeer meegenomen tot het zich verdund heeft tot enkele procenten van het reeds aanwezige verkeer.

Netwerkeffecten

Infrastructurele projecten of projecten die ook aanpassingen aan de infrastructuur vereisen, leiden veelal tot netwerkeffecten. Dit betekent dat bij het bepalen van de depositiebijdrage van het project in beginsel ook de effecten van veranderingen in verkeersbewegingen op wegvakken buiten het projectgebied worden meegenomen. Deze grens zal per project bepaald moeten worden en is afhankelijk van de project-specifieke omstandigheden. Hetzelfde geldt voor projecten met een grote verkeersaantrekkende werking, zoals grote woonwijken. De aanleg hiervan kan grote gevolgen hebben voor de routing van het verkeer. In onderstaand kader wordt algemene informatie gegeven hoe omgegaan moet worden met netwerkeffecten.

Bij projecten die consequenties hebben voor scheepvaartbewegingen kunnen bij de afbakening van het onderzoeksgebied in beginsel dezelfde criteria worden gehanteerd. De scheepvaartbewegingen worden meegenomen totdat de bewegingen in het heersende vaarbeeld zijn opgenomen. In de meeste gevallen is dit tot aan de hoofdvaarweg.

Projecten met een netwerkeffect

Projecten die beogen de routing van het verkeer of de scheepvaart te bevorderen of te wijzigen, zoals het aanleggen of aanpassen van een weg, en projecten van zeer grote omvang, zoals woonwijken, grote industriecomplexen of nieuwe (lucht)havens, hebben niet alleen effect op de verkeersbewegingen op het betreffende (water)weggedeelte. Ver hierbuiten kunnen er nog gevolgen zijn voor de routing van het verkeer. De afbakening van het te beschouwen gebied is in deze gevallen complex. Het is aan te raden hiervoor een specialist te raadplegen. Hieronder wordt algemene informatie over de aanpak gegeven van dergelijke projecten.

De netwerkeffecten van infrastructurale projecten worden veelal in kaart gebracht met een verkeersmodel. De reikwijdte van het verkeersmodel begrenst het maximaal aantal wegvakken dat kan worden meegenomen.

Op basis van de gegevens die het verkeersmodel genereert kan een selectie van wegvakken worden gemaakt. Voorbeelden van criteria die in de praktijk worden gehanteerd:

- Wegvakken met een verandering in intensiteiten die met een bepaalde betrouwbaarheid aan het project zijn toe te rekenen (gegeven de onzekerheden in het gehanteerde verkeersmodel).
- De ligging van de wegen ten opzichte van Natura 2000-gebieden. Op korte afstand van een Natura 2000-gebied is vrijwel elk extra voertuig relevant, terwijl op grotere afstand een groter aantal voertuigen verwaarloosbaar is.

Voorbeelden gebiedsafbakening wegverkeer

In dit kader worden enkele voorbeelden van het meenemen van de verkeersaantrekkelijke werking gegeven.

Voorbeeld 1

Een bedrijf is gelegen aan een rustige weg. Dagelijks vindt er aan- en afvoer plaats met een vrachtwagen. Aan de rustige weg zijn verder geen andere bedrijven gelegen, alleen enkele woningen.

Op de rustige weg is het dagelijks rijden van een vrachtwagen relevant. De bewegingen zijn pas in het heersend verkeerbeeld opgenomen bij de eerstvolgende kruising met een (grotere) weg waar meerdere vrachtwagens per dag rijden, bijvoorbeeld een N-weg.

Voorbeeld 2

Een transportbedrijf heeft gekozen voor een makkelijk toegankelijke locatie die direct ontsluit op een drukke N-weg. Het verkeer ten gevolge van het bedrijf is daarom direct op de N-weg opgenomen in het heersend verkeerbeeld. LET OP: sommige bevoegd gezagen hanteren in zulke gevallen minimale rijafstanden om het afremmen en optrekken mee te nemen.

Voorbeeld 3

In een Natura 2000-gebied wordt een horecagelegenheid gerealiseerd. De verwachting is dat dagelijks enkele tientallen bezoekers per motorvoertuig extra naar het gebied worden getrokken door deze gelegenheid. De ontsluiting van de horecagelegenheid vindt plaats over bestaande landwegen; er zijn enkele verspreide woningen langs deze wegen gelegen. De meest nabijgelegen grotere weg ligt op 7 kilometer afstand.

Hoewel de ontsluiting over bestaande wegen plaatsvindt, is het verkeer pas op grote afstand (7 kilometer) opgenomen in het heersend verkeerbeeld. Mede omdat het een Natura 2000-gebied betreft, is extra aandacht voor de toename van voertuigen benodigd. Op korte afstand van een gebied is de invloed van verkeer relatief groot.

Voorbeelden gebiedsafbakening scheepvaart

Voorbeeld 1

Een overnachtingshaven aan de Rijn wordt aangelegd. De vaartuigen varen vrijwel direct de Rijn op. Vanaf het punt dat deze vaartuigen zich qua snelheid niet meer onderscheiden van de overige vaartuigen zijn ze opgenomen in het heersend verkeerbeeld.

Voorbeeld 2

Aan een lokale vaarweg wordt een kleine scheepswerf aangelegd voor binnenvaartschepen. Op dit moment maken alleen pleziervaartuigen gebruik van de vaarweg. De binnenvaartschepen zijn pas opgenomen in het heersende vaarbeeld daar waar meerdere binnenvaartschepen te verwachten zijn. Dit is op de eerste, grotere vaarweg vanaf de lokale vaarweg met de scheepswerf. In dit geval dienen de schepen dus over een grotere afstand meegenomen te worden.

3 Overzicht van relevante bronkenmerken

3.1 Introductie

De verspreidingsberekeningen die met AERIUS Calculator worden uitgevoerd hebben een bepaalde invoer nodig. De invoer voor de verspreidingsberekeningen zijn de verschillende bronnen met elk hun specifieke bronkenmerken. Voor verspreidingsberekeningen met AERIUS Calculator is in essentie voor elke bron de volgende informatie nodig:

- Type emissiebron (punt, lijn of vlak)
- Omvang van de emissie (kg NO_x_N en/of NH₃_N per jaar)¹
- Uitstoothoogte
- Spreiding in de uitstoothoogte (alleen bij lijn- en vlakbronnen)
- Warmte-inhoud
- Uittreedsnelheid
- Gebouwinformatie ten behoeve van gebouwinvloed

Voor bronnen in bepaalde sectoren (bijvoorbeeld stallen, wegverkeer en scheepvaart) heeft AERIUS Calculator default (standaard) waarden voor bovenstaande bronkenmerken. De gebruiker kan hiervan gebruik maken of eigen factoren opgeven. Bij de invoer van bronnen in andere sectoren (bijvoorbeeld industrie) zal de gebruiker zelf de locatie-specifieke bronkenmerken moeten verzamelen en invoeren. De gebruiker is in alle gevallen zelf verantwoordelijk voor het gebruiken van de juiste emissiefactoren en de verantwoording daarvan.

Voordat in paragraaf 3.3 tot en met 3.7 nader wordt ingegaan op de essentie van de bovengenoemde bronkenmerken, wordt in paragraaf 3.2 eerst besproken wanneer het wenselijk is de in AERIUS Calculator opgenomen default kentallen te gebruiken en wanneer niet.

3.2 Defaultwaarden

In AERIUS Calculator zijn verschillende sectoren gedefinieerd. Per sector zijn default kentallen opgenomen voor de diverse bronkenmerken, zie tabel 3.1.

Het uitgangspunt is dat de initiatiefnemer verantwoordelijk is voor het verzamelen van de locatie specifieke kenmerken, en er geen gebruik wordt gemaakt van default kentallen. Van de initiatiefnemer wordt dus verwacht dat deze de bronkenmerken zo gedetailleerd mogelijk in kaart brengt. Alleen als het niet mogelijk blijkt de locatie specifieke bronkenmerken te achterhalen kan gebruik worden gemaakt van de default kentallen. Dit is alleen toegestaan als duidelijk aangegeven wordt waarom er geen locatie specifieke bronkenmerken beschikbaar zijn. Bijvoorbeeld: voor bronnen in de sector wonen en werken zal er soms geen specifieke informatie beschikbaar zijn over uitstoothoogte en warmte-emissie, waardoor het toch nodig zal zijn gebruik te maken van de default kentallen.

De betekenis van de kleuren en vulling van de cellen in tabel 3.1 is als volgt:

- Rode kentallen: deze default kentallen zijn te wijzigen door de gebruiker en het is in principe ook wenselijk dat deze aangepast worden naar de specifieke locatie.
- Grijs cel met kental: de waarde is niet te wijzigen door de gebruiker.

¹ Alle eenheden in AERIUS zijn in kg stikstof. Ook als er NH₃ of NO_x staat wordt alleen de stikstofcomponent meegenomen.

- Grijs cel met 'Model': de waarde wordt door AERIUS Calculator bepaald. De waarde is niet zichtbaar voor de gebruiker en is ook niet te wijzigen¹.
- Paarse cel met 'Model': betreft de omvang van de emissie welke door AERIUS wordt bepaald op basis van door de gebruiker ingevulde aantallen, typen, snelheden en dergelijke. Door de gebruiker kan echter ook zelf rechtstreeks een emissie opgeven worden, hetgeen in principe niet wordt aanbevolen.

Tabel 3.1: Defaultwaarden van bronkenmerken in AERIUS Calculator per sector

Hoofdsectoren	Specifieke sectoren	Type bron (voorkeur)	Invoer emissie	Defaultwaarden			
				Uitstoot-hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte-emissie (MW)	Temporele variatie (-)
Energie		Punt	Rechtstreeks	40,0	-	0,220	1
Landbouw	Stalemissies	Punt	Model	5,0	-	0,000	4
	Mestopslag	Punt	Rechtstreeks	5,0	-	0,000	4
	Beweiding	Vlak	Rechtstreeks	0,5	0,3	0,000	5
	Mestaanwending	Vlak	Rechtstreeks	0,5	0,3	0,000	5
	Glastuinbouw	Punt	Rechtstreeks	8,0	-	0,400	2
	Vuurhaarden, overig	Punt	Rechtstreeks	0,0	-	0,000	0
Wonen en werken	Woningen	Vlak	Rechtstreeks	1,0	0,5	0,000	0
	Recreatie	Vlak	Rechtstreeks	1,0	0,5	0,000	0
	Kantoren en winkels	Vlak	Rechtstreeks	11,0	5,5	0,014	1
Industrie	Afvalverwerking	Punt	Rechtstreeks	3,5	-	0,500	0
	Voedings- en genotmiddelen	Punt	Rechtstreeks	15,0	-	0,340	1
	Chemische industrie	Punt	Rechtstreeks	12,0	-	0,175	1
	Bouwmaterialen	Punt	Rechtstreeks	17,0	-	0,440	1
	Basismetaal	Punt	Rechtstreeks	13,0	-	0,050	1
	Metaalbewerkings-industrie	Punt	Rechtstreeks	10,0	-	0,000	1
	Overig	Punt	Rechtstreeks	22,0	-	0,280	1

¹ Voor gebruikers van AERIUS Connect zijn indien gewenst de meeste van deze waarden wel aan te passen.

Hoofdsectoren	Specifieke sectoren	Type bron (voorkeur)	Invoer emissie	Defaultwaarden			
				Uitstoot-hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte-emissie (MW)	Temporele variatie (-)
Mobiele werktuigen	Landbouw	Lijn of vlak	Model	3,5*	3,5*	0,000	-
	Bouw en industrie	Lijn of vlak	Model	4,0*	4,0*	0,000	-
	Delfstoffenwinning	Lijn of vlak	Model	4,0*	4,0*	0,000	-
	Consumenten mobiele werktuigen	Lijn of vlak	Model	0,3	0,3	0,000	1
Railverkeer	Emplacement	Lijn	Rechtstreeks	5,0	2,5	0,200	1
	Spoorweg	Lijn	Rechtstreeks	5,0	2,5	0,200	1
Luchtverkeer	Stijgen	Lijn	Rechtstreeks	457,0	457,0	0,000	0
	Landen	Lijn	Rechtstreeks	457,0	457,0	0,000	0
	Taxiën	Lijn	Rechtstreeks	15,0	7,5	0,000	0
	Bronnen luchthaventerrein	Punt	Rechtstreeks	15,0	-	0,000	0
Wegverkeer	Snelwegen	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Buitenwegen	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Binnen bebouwde kom	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
Scheepvaart	Zeescheepvaart: Aanlegplaats	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Zeescheepvaart: Binnengaats route	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Zeescheepvaart: Zeeroute	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Binnenvaart: Aanlegplaats	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Binnenvaart: Vaarroute	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
Plan		Vlak	Rechtstreeks	Model	Model	Model	-
Anders		Punt, lijn of vlak	Rechtstreeks	0,0	0,0	0,0	0

* Indien gekozen wordt voor de optie 'Eigen specificatie'.

Voor de hoofd- en subsectoren met rode kentallen (door de gebruiker aan te passen) geldt dat default 'on geforceerde uitstoot' is geselecteerd (zie paragraaf 3.6 voor meer uitleg) met daarbij de in tabel 3.1 genoemde warmte-emissie. Wanneer 'geforceerde uitstoot' wordt geselecteerd verschijnen 3 extra velden met (voor de relevante sectoren) de volgende defaultwaarden:

- Temperatuur emissie: 11,85 °C (de gemiddelde buitenluchttemperatuur in Nederland)
- Uittreeddiameter: 0,1 m
- Verticale uittreedsnelheid: 0,0 m/s

Bij geforceerde uitstoot dienen deze defaultwaarden door de gebruiker te worden aangepast naar de locatie specifieke waarden.

Uitleg over de bronkenmerken welke in tabel 3.1 zijn opgenomen wordt gegeven in paragraaf 3.4 (emissie), 3.5 (uitstoothoogte en spreiding), 3.6 (uittreedsnelheid, warmte-inhoud en pluimstijging) en 3.7 (temporele variatie). Hoofdstuk 4 is in zijn geheel aan gebouwinvloed gewijd.

De default kentallen die in AERIUS Calculator zijn opgenomen komen grotendeels overeen met de gemiddelde waarden voor bronnen binnen deze sector die RIVM hanteert bij het opstellen van de GCN en GDN kaarten (de achtergrondconcentratie en -depositiekaarten). Zie ook de AERIUS factsheet [Bronkenmerken sectoren GCN/GDN](#).

3.3 Type emissiebron: punt, lijn of vlak

Emissiebronnen zijn onder te verdelen in een drietal typen: puntbronnen, lijnbronnen en oppervlaktebronnen. Om het juiste brontype te bepalen is het belangrijk dat de gebruiker bepaalt welk proces dominant is bij de verspreiding van de emissies.

3.3.1 Puntbron

Een puntbron is een duidelijk aanwijsbare emissiebron op één bepaalde plaats. Een puntbron heeft geen significante horizontale afmetingen. Voorbeelden van puntbronnen zijn: (industriële) schoorstenen (zowel laag als hoog), ventilatieopeningen bij bijvoorbeeld stallen, afgassen-pijpen en fakkels. Een bron kan niet als een puntbron worden beschreven als de ruimtelijke uitgestrektheid te groot wordt. Als indicatie voor deze overgang wordt een diameter van 30 meter gegeven.

De emissies van bijvoorbeeld een industriële locatie kunnen vrijkomen uit meerdere bronnen, die in hoogte en warmte-inhoud kunnen verschillen, hetgeen van groot belang is voor de verspreidingsberekeningen. Het is dus zaak deze bronnen zoveel mogelijk als aparte bronnen in te voeren.

3.3.2 Lijnbron

Een lijnbron is een emissiebron met een constante uitstoot van emissie over een bepaalde horizontale lengte. Verkeersstromen zoals wegverkeer, scheepvaart, luchtvaart en railverkeer zijn voorbeelden van lijnbronnen. Ook mobiele bronnen, waarvan de rijroute bekend is, kunnen als lijnbron gemodelleerd worden.

Invoer in AERIUS Calculator: het startpunt van een lijnbron en afbuigpunten worden aangemaakt door een enkele klik op deze muis. Door middel van een dubbelklik op de muis wordt de lijnbron afgesloten.

3.3.3 Vlakbron

Vlakbronnen zijn bronnen waarbij de emissies niet plaatsvinden op een bepaalde plaats, maar in een gebied met een relatief groot oppervlak. De emissie is als het ware uitgesmeerd over dat gebied. Het heeft de voorkeur om een bron als punt- of lijnbron te modelleren. Alleen dan wanneer door middel van een punt- of lijnbron de emissie niet goed gemodelleerd kan worden kan een vlakbron worden ingevoerd.

Een woonwijk kan als een vlakbron worden gemodelleerd aangezien de individuele emissiepunten vergelijkbaar zijn en het erg ver gaat om elk huis als aparte puntbron te modelleren. Ook mobiele werktuigen kunnen als vlakbron worden gemodelleerd. Als de beweging van de werktuigen over het oppervlak constant is heeft het echter de voorkeur de emissies als een lijnbron in te voeren.

Invoer in AERIUS Calculator: het startpunt van een vlakbron en afbuigpunten worden aangemaakt door een enkele klik op deze muis. Door middel van een dubbelklik op de muis wordt de vlakbron afgesloten. In AERIUS zijn alleen enkelrings vlakken toegestaan (geen gaten).

3.3.4 Aantallen bronnen

In AERIUS Calculator kunnen momenteel maximaal 225 bronnen worden ingevoerd. AERIUS Connect kent geen maximum voor het aantal bronnen.

3.3.5 Nauwkeurigheid coördinaten

Puntbronnen

De precieze locatie van de bron wordt gedefinieerd door met rijksdriehoekcoördinaten het zwaartepunt (of middelpunt) van de emissiebron op te geven. Hoe nauwkeuriger de coördinaten van de emissiebron zijn opgegeven, hoe beter dit leidt tot een realistisch beeld van de depositie. Het advies is om op de meter nauwkeurig de locatie op te geven. Dit is het hoogste detailniveau in AERIUS Calculator; coördinaten kunnen niet met decimalen achter de komma opgegeven worden.

Lijn- en vlakbronnen

De precieze locatie van de bron wordt gedefinieerd door in rijksdriehoekcoördinaten de knooppunten op te geven. Hoe nauwkeuriger de coördinaten van de emissiebron zijn opgegeven, hoe beter dit leidt tot een realistisch beeld van de depositie. Het advies is om op de meter nauwkeurig de locatie op te geven. In AERIUS Calculator kunnen knooppuntcoördinaten met twee decimalen achter de komma opgegeven worden in WKT notatie.

Voor locaties in Nederland ligt de X-coördinaat tussen 0 en 282.000 m en het bereik van de Y-coördinaat loopt van 300.000 tot 625.000 m. Ook coördinaten in de kuststrook worden geaccepteerd. Berekeningen met emissies op volle zee kunnen problemen geven. Neem in dat geval contact op met het [Informatiepunt](#).

3.4 Omvang van de emissie

Hoe hoger de emissie, hoe hoger de berekende depositiehoeveelheid (bij gelijkblijvende overige bronkenmerken). Bij de invoer van de emissiekenmerken wordt onderscheid gemaakt tussen:

1. Bronnen waarvoor de initiatiefnemer een locatie specifieke emissie kenmerken dient in te voeren (voorbeelden zijn industriële bronnen).

2. Bronnen waarvoor AERIUS Calculator de emissie bepaalt op basis van door de gebruiker ingevulde aantallen, typen, snelheden en dergelijke (voorbeelden zijn wegverkeer, mobiele bronnen en stallen).

Zie voor meer informatie ook tabel 3.1 in paragraaf 3.2.

Voor bronnen onder het eerste punt is het uitgangspunt dat de initiatiefnemer de locatie-specifieke emissiekenmerken in beeld brengt en invoert in AERIUS Calculator. Alleen als het niet mogelijk blijkt de locatie-specifieke emissiekenmerken te achterhalen kan gebruik worden gemaakt van default kentallen.

Ten behoeve van stikstofdepositieberekeningen met AERIUS Calculator moeten zowel de NO_x - als de NH_3 -emissies ingevoerd worden. In hoofdstukken 4 tot en met 9 wordt per sector nader ingegaan op de bepaling van de emissies.

3.5 Uitstoothoogte en spreiding

3.5.1 Uitstoothoogte

De uitstoothoogte is de hoogte van het emissiepunt boven het direct omringende maaiveld¹. Voor schoorstenen op een dak wordt dus de hoogte ingevoerd van het emissiepunt ten opzichte van het maaiveld waarop het gebouw is gelegen, en niet de hoogte van het emissiepunt ten opzichte van het dak.

Een vergelijking van de berekende concentraties op maaiveldniveau rondom een lage en een hoge bron (bij gelijkblijvende overige bronkenmerken) geeft het volgende beeld:

- Bij de lage bron ligt de maximale concentratie dicht bij de bron, bij de hoge bron verder weg.
- Bij de hoge bron is maximale concentratie lager dan voor de lage bron.
- Bij de hoge bron is de concentratie op grotere afstand hoger dan voor de lage bron.

Regen- of stofkappen op schoorstenen kunnen de richting van de uitgeblazen emissie veranderen. In AERIUS Calculator kan (bij geforceerde uitstoot) naast de uittreedsnelheid ook de uittreedrichting opgegeven worden. Hierbij kan gekozen worden uit horizontale- of verticale richting. Hoe de regen- of stofkap de richting beïnvloedt is afhankelijk van de specifieke situatie en de vorm van de kap. De gebruiker wordt geadviseerd zelf een inschatting te maken of de uitstroomrichting hoofdzakelijk horizontaal of verticaal is. Wanneer de uitstroomrichting naar beneden gericht is kan horizontaal worden gekozen.

3.5.2 Spreiding

Deze parameter hoeft alleen ingevuld te worden bij lijn- en vlakbronnen. Voor deze type bronnen is het mogelijk om de spreiding in hoogte van de emissie aan te geven. De spreiding geeft de mate aan waarin de uitstoothoogte kan afwijken van de gemiddelde uitstoothoogte.

De defaultwaarde voor de spreiding is gelijk aan de defaultwaarde van de uitstoothoogte. De defaultwaarde van de uitstoothoogte wordt in principe altijd aangepast (zie paragraaf 3.5.1). Het advies is om de spreiding aan te passen naar de helft van de uitstoothoogte. Deze handmatige aanpassing wordt makkelijk vergeten en het is dus zaak dit steeds goed te controleren.

¹ Het verschil met grondniveau. Het is niet relevant hoe dit grondniveau zich verhoudt tot NAP.

3.6 Uittreedsnelheid, warmte-inhoud en pluimstijging

De begrippen warmte-inhoud, uittreedsnelheid en pluimstijging zijn sterk aan elkaar gerelateerd en worden in samenhang met elkaar behandeld. Pluimstijging is het proces waarbij rookgassen 'doorstijgen' nadat ze zijn geëmitteerd. Dit kan worden veroorzaakt omdat het rookgas (of de emissie):

- een hogere temperatuur heeft dan zijn omgeving; warme lucht stijgt op. Dit wordt thermische pluimstijging genoemd.

en/of

- een bepaalde uittreedsnelheid meekrijgt wanneer het uitgestoten wordt, bijvoorbeeld bij een hoog debiet dat door een smalle pijp wordt "geperst". Dit wordt pluimstijging door impuls genoemd.

Tot en met AERIUS Calculator 2019.0 werd in AERIUS alleen met thermische pluimstijging rekening gehouden. Vanaf AERIUS Calculator 2019A wordt ook met pluimstijging door impuls rekening gehouden.

In AERIUS Calculator 2019A wordt onderscheid gemaakt tussen ongeforceerde en geforceerde uitstoot. Bij geforceerde uitstoot moet de temperatuur van de emissie en de uittreedsnelheid opgegeven worden en berekent AERIUS zowel de thermische pluimstijging als de pluimstijging door impuls. Bij ongeforceerde uitstoot wordt rechtstreeks een warmte-inhoud opgegeven en wordt alleen met thermische pluimstijging rekening gehouden. Dit is gelijk aan de wijze van modellering in de AERIUS-versies voorafgaand aan versie 2019A. In AERIUS-invoerbestanden (gml of pdf-files) die zijn opgesteld met versie 2019 of eerder - met bronnen waarvoor dus alleen de warmte inhoud gespecificeerd is en geen temperatuur van de emissie en uittreeddiameter - zullen deze bronnen geïnterpreteerd worden als bronnen met een ongeforceerde uitstoot.

Ongeforceerde en geforceerde uitstoot worden als volgt gedefinieerd:

- *Ongeforceerd*: natuurlijke ventilatie ofwel ongeforceerd uitgestoten. Dit kan bij open deuren, luiken, ventilatieroosters, natuurlijk geventileerde stallen en verbranding met natuurlijke luchttoevoer.
- *Geforceerd*: in verticale of horizontale richting worden rookgassen/emissie geforceerd uitgestoten, zoals bij mechanisch geventileerde stallen, of bij industriële processen.

Hieronder worden de bronkenmerken afgebeeld voor ongeforceerde en geforceerde uitstoot.

– Kenmerken

Ongeforceerd
Geforceerd

GebouwInloed

Uittreedhoogte

5,0

m

Warmteinhoud

0,000

MW

Temporele variatie

Dierverblijven

– Kenmerken

Ongeforceerd
Geforceerd

GebouwInloed

Uittreedhoogte

5,0

m

Temperatuur emissie

11,85

°C

Uittreeddiameter

0,1

m

Uittreedsnelheid

Verticaal ▼

0,0

m/s

Temporele variatie

Dierverblijven

Wanneer bij geforceerde uitstoot een emissietemperatuur groter dan 11,85°C ingevuld is, is er sprake van thermische pluimstijging. De waarde van 11,85°C is de gemiddelde buitenluchttemperatuur in Nederland. Bij een geforceerde uitstoot berekent de AERIUS-rekenkern zelf de warmte-inhoud op basis van de door de gebruiker op te geven temperatuur van de emissie (T), de uittreeddiameter (d) en de uittreedsnelheid (v). Hoe de warmte-inhoud in AERIUS wordt berekend is beschreven in de [factsheet](#) over warmte-inhoud. De formule die hierin wordt gegeven voor de bepaling van de warmte-inhoud geldt alleen voor geforceerde uitstoot, met een bepaalde uittreedsnelheid.

Bij ongeforceerde uitstoot kan de netto uittreedsnelheid moeilijk te bepalen zijn, waarmee de warmte-inhoud ook onbekend zou zijn. In die gevallen wordt de warmte inhoud berekend op basis van het warmte genererend proces. Bij stallen met natuurlijke ventilatie (ongeforceerde uitstoot) wordt de warmte-inhoud normaliter niet meegenomen in de berekeningen en wordt dus 0 MW ingevuld (zie ook paragraaf 4.3.1).

Wanneer de uittreedsnelheid bekend is (relevant voor geforceerde uitstoot) kan deze rechtstreeks worden ingevuld. Indien de uittreedsnelheid niet bekend is maar wel de volumeflux (ook wel 'debiet' genoemd) of het normaaldebiet, dan kan de uittreedsnelheid als volgt worden berekend:

$$v = V / A$$

eventueel aangevuld met :

$$V = V_0 * T / 273,15$$

waarin:

$$v = \text{Uittreedsnelheid (m/s)}$$

$$V = \text{Debiet of volumeflux (m}^3\text{/s)}^1$$

¹ Het betreft hier het bedrijfsdebiet en niet het normaaldebiet bij 0°C. Het verschil is de uitzetting van het gas conform de algemene gaswet: $P*V = nRT$ waarbij aangenomen wordt dat alleen T en V variabel zijn.

V_0 = Normaaldebiet of volumeflux T_0 (m^3/s)
 A = Uitstroom oppervlak (m^2)
 T = Temperatuur van de emissie in Kelvin (K)

De rekenkern van AERIUS berekent zowel de thermische- als de impulspluimstijging (indien van toepassing). De uiteindelijke pluimstijging wordt vervolgens bepaald door het dominante proces. De getalswaarde van de pluimstijging is niet zichtbaar voor de gebruiker. Voor industriële bronnen is de thermische pluimstijging in de meeste gevallen dominant boven pluimstijging door impuls.

Verticale en horizontale uitstoot

Voor de uittreedsnelheid kan gekozen worden voor een verticale of een horizontale uittreedsnelheid (zie ook paragraaf 3.5.1). Van een horizontale uitstoot is bijvoorbeeld sprake bij ventilatie in de eindgevel van pluimveestallen. Bij horizontale uitstoot wordt rekening gehouden met verticale thermische pluimstijging indien een emissietemperatuur groter dan $11,85^\circ C$ is ingevuld.

3.7 Emissieprofiel: temporele variatie

De parameter 'Temporele variatie' kan alleen worden ingevuld voor bronnen uit de sector 'Anders'. Voor bronnen uit andere sectoren is een vaste temporele variatie ingevuld. AERIUS onderscheidt de volgende profielen voor temporele variatie:

0. Continue emissie
1. Standaard profiel industrie
2. Verwarming van ruimten
3. Transport
4. Dierenverblijven (alleen NH_3)
5. Meststoffen (alleen NH_3)

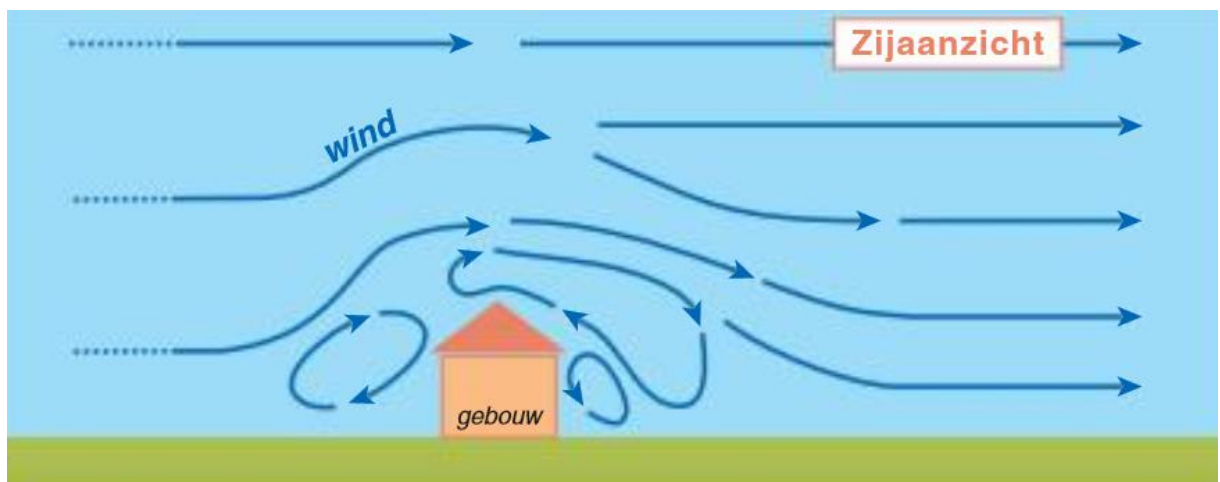
AERIUS Calculator gaat voor de verschillende broncategorieën uit van de profielen zoals gegeven in tabel 3.1. Dit komt grotendeels overeen met de profielen die RIVM hanteert bij de totstandkoming van de GCN en GDN-kaarten. De betekenis van de verschillende profielen wordt uitgelegd in bijlage 1.

4 Gebouwinvloed

4.1 Introductie

Met AERIUS Calculator 2019A kan het effect van een gebouw op de depositie berekend worden. Dit wordt in de context van luchtkwaliteit en depositie onderzoek gebouwinvloed genoemd, en is nieuwe functionaliteit ten opzichte van AERIUS Calculator 2019.0.

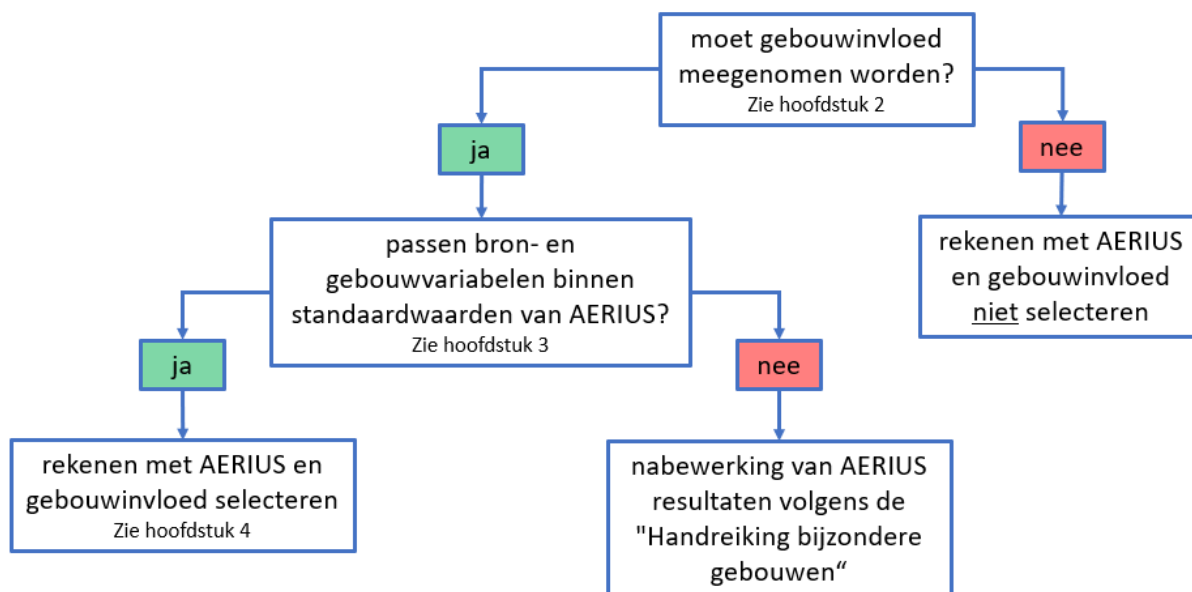
Wanneer het effect van depositie op natuurgebieden wordt bepaald voor een project met *stationaire* bronnen, zoals industrie of stallen, *kan* er sprake zijn van gebouwinvloed. Gebouwinvloed is relevant om mee te nemen in situaties waarin de verspreiding van emissies wordt beïnvloed door een dominant gebouw in directe omgeving van de bron. Veelal is de emissiebron gelegen op of aan de zijkant het gebouw zelf, zoals bij een fabriek met een schoorsteen of bij stallen. Het meenemen van gebouwinvloed heeft tot gevolg dat in veel gevallen een hogere (maximale) concentratie en depositie wordt berekend dan wanneer gebouwinvloed niet wordt meegenomen.



Figuur 4.1: Vereenvoudigde weergave van het effect van een gebouw op het windveld. Rondom het gebouw ontstaat (versterkte) turbulente werveling.

Met behulp van AERIUS Calculator 2019A kan de gebouwinvloed voor alle bron-gebouwconfiguraties (voor zover deze te modelleren zijn met het Nieuw Nationaal Model) worden berekend. Voor 'standaard' bron-gebouwconfiguraties vindt hiervoor binnen AERIUS een geautomatiseerde nabewerking plaats, op basis van de rekenresultaten uit het rekenhart. Voor afwijkende bron-gebouwconfiguraties is deze nabewerkingslag in detail beschreven in een [handreiking](#), waarmee professionals dezelfde nabewerkingslag buiten AERIUS kunnen uitvoeren, op basis van de ongecorrigeerde rekenresultaten (optie gebouwinvloed in AERIUS niet aangevinkt).

Om te bepalen of er in de te modelleren situatie sprake is van gebouwinvloed en of deze direct met AERIUS Calculator 2019A kan worden berekend dienen een aantal stappen te worden doorlopen, zie figuur 4.2.



Figuur 4.2: Stappenplan gebouwinvloed

Paragraaf 4.2 beschrijft in welke situaties gebouwinvloed meegenomen moet worden in de berekeningen. Aan de hand van paragraaf 4.3 kan de gebruiker vervolgens vaststellen of de bron- en gebouwvariabelen passen binnen de standaardwaarden van AERIUS. Is dit niet het geval dan dient het gebouweffect te worden bepaald met een nabewerking. Hiervoor is door BIJ12 de [Handreiking bijzondere gebouwen](#) opgesteld met de te volgen werkwijze. Past de te modelleren situatie binnen de standaardwaarden van AERIUS, dan wordt verwezen naar paragraaf 4.4. Daar worden de verschillende invoervelden behandeld voor gebouwinvloed.

4.2 Wanneer dient gebouwinvloed meegenomen te worden in de berekening?

Wanneer een emissiebron op een gebouw staat, of dicht bij een gebouw is gelegen, kan dit gebouw de verspreiding van de emissies beïnvloeden. Er dient in concentratie- en depositieberekeningen rekening te worden gehouden met gebouwinvloed wanneer aan alle onderstaande 4 criteria wordt voldaan:

1. De bron wordt gemodelleerd als een stationaire puntbron, zoals het geval is bij stallen (stalemissies) en (industriële) schoorstenen. Gebouwinvloed wordt niet meegenomen in de berekeningen bij niet-stationaire bronnen zoals wegverkeer, railverkeer, scheepvaart en mobiele werktuigen. Ook bij oppervlaktebronnen (terreinen van waaruit diffuse emissies plaatsvinden, bijvoorbeeld bij bemesten en beweiden) wordt gebouwinvloed niet meegenomen.
2. De puntbron staat op een dominant gebouw, of dichtbij een of meerdere dominante gebouwen. Een dominant gebouw is een gebouw dat een relatief groot obstakel vormt in zijn omgeving. Meer uitleg is te vinden in paragraaf 4.2.1.
3. De hoogte van het emissiepunt is minder dan 2,5 maal de hoogte van het gebouw. Meer uitleg is te vinden in paragraaf 4.2.2.
4. De afstand van de emissiebron tot de meest nabije stikstofgevoelige natuur is minder dan 3 kilometer. Het gaat hier dus om de afstand tussen de bron met gebouwinvloed en het dichtstbijzijnde stikstofgevoelige habitat of leefgebied van soorten in Natura

2000-gebieden (dit zijn de locaties waarop AERIUS de bijdrage aan de stikstofdepositie berekent). Na 3 km mag gebouwinvloed voor aanvragen worden verwaarloosd¹.

Wordt aan al deze criteria voldaan, dan moet gebouwinvloed meegenomen worden in de berekening. Wordt aan 1 of meerdere criteria niet voldaan dan hoeft geen rekening te worden gehouden met gebouwinvloed; het veld 'gebouwinvloed' (zie paragraaf 4.4) wordt dan niet geselecteerd.

Ad 4 – afstanden meten in AERIUS

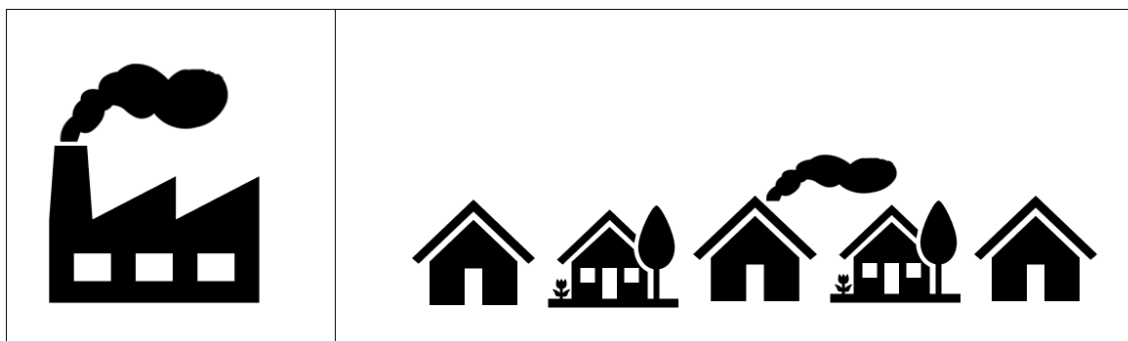
In AERIUS Calculator is geen functionaliteit aanwezig voor het meten van afstanden. Als alternatief kan deze afstand als volgt bepaald worden:

- Zet onder "kaartlagen" de kaartlaag "stikstofgevoelige habitattypen" aan. Deze worden dan paars weergegeven.
- Teken vervolgens een nieuwe emissiebron in; kies voor lijnbron.
- Het beginpunt van de lijn is de (gebouw)bron. Het eindpunt is het (op het oog) meest nabije paars gekleurde stikstofgevoelige habitatype.
- Tijdens het bewegen van de muis voor het plaatsen van het eindpunt, of na het plaatsen van het eindpunt (dubbeklik), wordt de lengte van de lijnbron getoond onder de icoontjes puntbron, lijnbron, vlakbron.

4.2.1 Toelichting bij criterium 2 – dominante gebouwen

Wat is een dominant gebouw?

Een dominant gebouw is een gebouw dat een relatief groot obstakel vormt in zijn omgeving. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een stal in een weiland of een groot fabrieksgebouw, maar is niet het geval bij een woning in een woonwijk. In figuur 4.3 wordt getoond wat met een dominant en niet dominant gebouw wordt bedoeld.



Figuur 4.3: Links een industriële bron met een dominant gebouw. Rechts een woning met emissies door gasstook, waarbij géén sprake is van een dominant gebouw.

Moet gebouwinvloed worden meegenomen bij emissiebronnen in bebouwde omgeving?

In een omgeving met redelijk uniforme bebouwing, zoals in een woonwijk of een bedrijventerrein, is er meestal geen sprake van een of meerdere dominante gebouwen. Bijbehorende emissies betreffen vaak NO_x emissies ten gevolge van gasstook. In dit geval hoeft de optie 'gebouwinvloed' in AERIUS niet te worden geselecteerd. Alle gebouwen samen zorgen voor een hoge terreinruwheid, en AERIUS houdt automatisch rekening met

¹ Zie voor meer informatie AERIUS factsheet: [gebouwinvloed en pluimstijging](#).

de invloed van een bebouwde omgeving op de verspreiding van de emissies¹. De informatie over terreinruwheid die in AERIUS is opgenomen is gebaseerd op de bestaande bebouwing, nieuwe plannen of projecten zijn hierin niet meegenomen.

Opmerking: nieuwbouwwoningen worden niet meer op het gasnet aangesloten en hebben dus geen NO_x-emissies. Gebouwinvloed is dan sowieso niet van toepassing. NO_x-emissies ten gevolge van gasgestookte woningen kan alleen aan de orde zijn voor het doorrekenen van een referentiesituatie met op het gasnet aangesloten woningen.

De beslissing of een gebouw in afmeting genoeg afwijkt van omliggende gebouwen en voldoende ver verwijderd is van vergelijkbare gebouwen om, al dan niet samen met andere gebouwen, dominant te zijn in de omgeving is vaak arbitrair en niet goed in regels te vangen. Voor grote lage gebouwen kan ook de aanwezigheid van bos van invloed zijn op deze beslissing. Belangrijk is om de keuze te onderbouwen met afstanden en maten van obstakels in de omgeving. Als vuistregel kan gesteld worden dat als volgens de regel met betrekking tot de afstand bron – gebouw er meerdere gebouwen even dominant zijn, en te ver uiteen om samen te nemen, van invloed zijn op de bron, dan is geen van deze gebouwen dominant.

Wanneer staat een gebouw dicht bij de bron?

De berekening van gebouwinvloed in AERIUS is gebaseerd op de gebouwmodule van het Nieuw Nationaal Model (NNM). Op basis van documentatie van het NNM wordt gesteld dat gebouwinvloed relevant is wanneer de afstand tussen gebouw en bron is minder dan 10 maal de grootste gebouwmaat (lengte, breedte of hoogte). Aanvullend hanteren we criterium dat het 'gebouw op afstand' deel uitmaakt van het te realiseren project of plan, tenzij bestaande gebouwen zeer dicht bij het nieuw te realiseren gebouw liggen (zie uitleg over vervangingsgebouw in paragraaf 4.4).

Figuur 4.4 geeft een illustratie van een bron die op enige afstand tot het dominante gebouw is gelegen. Bedraagt deze afstand meer dan 10 maal de grootste gebouwmaat dan hoeft dus geen rekening te worden gehouden met gebouwinvloed; het veld 'gebouwinvloed' (zie paragraaf 4.4) wordt dan niet geselecteerd. Wanneer de bron op kortere afstand ligt van het gebouw dan 10 maal de grootste gebouwmaat, dan dient de "Handreiking bijzondere gebouwen" te worden gevolgd (zie verder paragraaf 4.3).

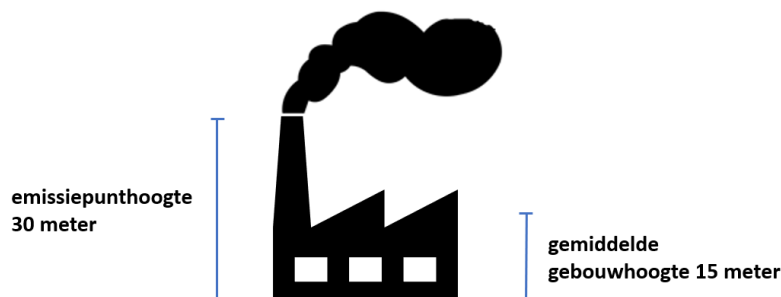


Figuur 4.4: De afstand tussen bron (losstaande schoorsteen) en gebouw is hier 6 maal de grootste gebouwmaat; gebouwinvloed zou hier in principe meegenomen moeten worden.

¹ Op basis van de LGN7 dataset, zie AERIUS factsheet [Terreinruwheid en landgebruik](#).

4.2.2 Toelichting bij criterium 3 – hoogte gebouw t.o.v. emissiepunt

Wanneer de hoogte van het emissiepunt minder is dan 2,5 maal de hoogte van het dominante gebouw wordt aangenomen dat het gebouw het gedrag van de emissie/pluim beïnvloedt (bron: Handreiking Nieuwe Nationaal Model). Figuur 4.5 geeft een voorbeeld van een emissiepunt dat 2 maal hoger is dan het gebouw.



Figuur 4.5: De emissiepunthoogte (schoorsteenhoogte) is hier 2 maal de hoogte van het gebouw; gebouwinvloed moet hier worden meegenomen.

Bij industriële bronnen komt het regelmatig voor dat de afgassen via een hoge schoorsteen worden uitgestoten. In die gevallen is het emissiepunt regelmatig meer dan 2.5 maal hoger dan het dominante gebouw en hoeft de optie gebouwinvloed in AERIUS dus niet te worden aangevinkt.

4.3 Past de situatie binnen de standaardwaarden van AERIUS?

Met AERIUS Calculator 2019A kan gebouwinvloed direct worden berekend wanneer alle gebouwvariabelen en de kenmerken van de emissiebron vallen binnen de standaardwaarden in AERIUS. De minimum- en maximumwaarden van de variabelen staan in tabel 4.1. De meest voorkomende situaties, waaronder stallen, vallen binnen deze minimum- en maximumwaarden. Paragraaf 4.4 vervolgens geeft uitleg over de verschillende invoervelden voor deze variabelen.

Belangrijk om te vermelden is dat gebouwinvloed (nog) niet direct met AERIUS kan worden berekend wanneer de emissiebron een bepaalde warmte-inhoud heeft. In paragraaf 4.3.1 wordt hier een nadere toelichting op gegeven. Ook emissiebronnen die los van het dominante gebouw liggen kunnen niet direct in AERIUS doorgerekend worden, zie paragraaf 4.3.2.

Wordt niet voldaan aan een de criteria in tabel 4.1 dan dient de "Handreiking bijzondere gebouwen" van BIJ12 gevolgd te worden. De gebruiker voert dan eerst in AERIUS de berekening uit waarbij de optie "gebouwinvloed" niet wordt geselecteerd. Op basis van de handreiking voert de gebruiker vervolgens een nabewerking uit op de AERIUS uitvoer, zodat alsnog het gebouweffect verdisconteerd wordt. De handreiking maakt gebruik van opensource pakket QGIS en het (gratis) verspreidingsmodel ISL3a¹ (een implementatie van het NNM/SRM3). In plaats van ISL3a kan ook van Geomilieu gebruik worden gemaakt.

Wanneer een of meer van de variabelen in tabel 1 buiten de minimum- en maximumwaarden valt, krijgt de gebruiker een melding en zal AERIUS rekenen met de dichtstbij-

¹ Implementatie van Standaard Rekenmethode 3 (SRM3) voor punt- en oppervlaktebronnen is gratis beschikbaar, zie <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/slag/isl3a/>

zijnde waarde die beschikbaar is. De software ontvangt deze melding ook (anoniem). In geval dezelfde afwijkende waarden vaker worden gemeld, zal de softwareontwikkelaar ook deze configuratie toevoegen aan het modelbereik, middels een zogenaamde 'hotfix', of in een volgende versie.

Tabel 4.1: Minimale en maximale waarden van variabelen die gebouwinvloed bepalen¹.

Gebouwvariabelen²	Minimum	Maximum	Eenheid
(gebouw) Hoogte	0	20	m
(gebouw) Lengte	10,0	105,0	m
(gebouw) Breedte/Lengte verhouding	0,15	1,0	-
(gebouw) Oriëntatie	0,0	180,0	graden
Bronvariabelen	Minimum	Maximum	Eenheid
Bronhoogte	0	20	m
Uittreeddiameter	0,01	5	m
Uittreedsnelheid	0,0	8,4	m/s
Warmte-inhoud	0,0	0,0	MW
Temperatuur emissie	11,85	11,85	°C
Ligging gebouw t.o.v. bron	De bron zich bevindt op het gebouw, of op de gevel van het gebouw		

Toelichting bij criterium breedte/lengte verhouding

Voor de breedte/lengte verhouding van een gebouw bestaat een minimale en maximale waarde. Dit betekent dat de minimale en maximale breedte afhangen van de lengte van het gebouw.

4.3.1 Toelichting bij criteria warmte-inhoud en temperatuur emissies

Gebouwinvloed kan met AERIUS 2019A alleen berekend worden voor bronnen zonder warmte-inhoud. Bij stalemissies wordt de warmte-inhoud normaliter niet meegenomen in de berekeningen; in bijvoorbeeld de modellen ISL3a (NO₂ en fijnstof) en V-STACKS (geur) kan voor stallen überhaupt geen warmte-inhoud opgegeven worden. Gebouwinvloed bij stallen kan dus direct met AERIUS worden berekend (mits aan alle andere criteria in tabel 1 wordt voldaan).

Bij industriële bronnen echter is er vrijwel altijd sprake van een warmte-inhoud. Gebouwinvloed bij industriële bronnen en bij grote stookinstallaties kan dus meestal niet direct met AERIUS worden berekend; hiervoor moet dan de "Handreiking bijzondere gebouwen" gevolgd worden.

Wanneer met gebouwinvloed wordt gerekend (het veld 'gebouwinvloed' wordt geselecteerd), dan wordt de warmte-inhoud op de standaardwaarde van 0 MW gezet. Evenzo zal de emissie-temperatuur op 11,85 °C (de gemiddelde buitenluchttemperatuur in Nederland) blijven staan.

¹ Geldig voor AERIUS-versie 2019A, release datum 14 januari 2020.

² Zie paragraaf 4.4 voor uitleg over de gebouwvariabelen.

4.3.2 Toelichting bij criterium ligging gebouw t.o.v. bron

In AERIUS Calculator wordt aangenomen dat het emissiepunt/de bron zich op het gebouw bevindt, of op de gevel van een het gebouw (zoals bij een luchtwasser op een stal). Wanneer de bron zich naast het gebouw bevindt, dan is het gebouw ook van invloed (zie ook paragraaf 4.2.1). Het advies is om wanneer de bron zich naast (los van) het gebouw bevindt de "Handreiking bijzondere gebouwen" van BIJ12 te volgen. Wanneer de bron zich op een grotere afstand dan 10 maal de grootste gebouwmaat van het gebouw bevindt, dan is gebouwinvloed te verwaarlozen.

4.4 Invoervelden gebouwinvloed in AERIUS Calculator 2019A

Indien in AERIUS Calculator versie 2019A een puntbron wordt ingevuld kan onder 'kenmerken' de optie 'gebouwinvloed' geselecteerd worden. Vervolgens moeten de volgende gebouwvariabelen worden opgegeven:

- a) Lengte : langste zijde van het gebouw in meters
- b) Breedte : kortste zijde van het gebouw in meters
- c) Hoogte : (gemiddelde) hoogte van het gebouw boven maaiveld in meters
- d) Oriëntatie : hoek tussen lange zijde van het gebouw en de positieve x-as

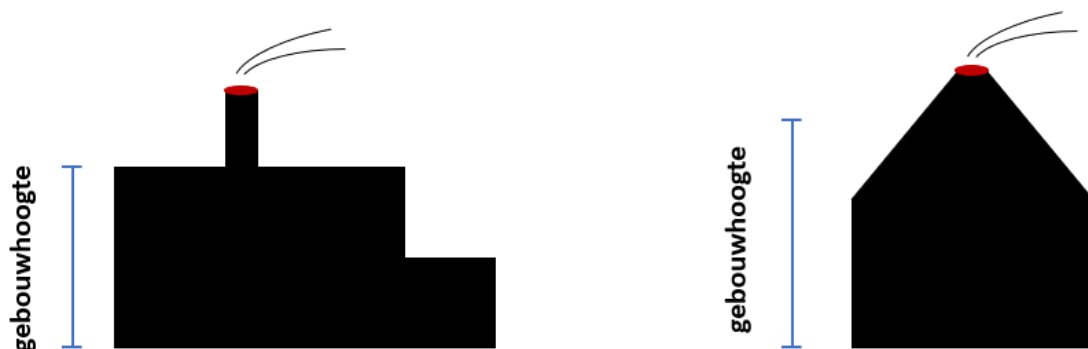
De exacte ligging van het gebouw (de coördinaten van de hoekpunten) is voor AERIUS niet van belang en wordt dus ook niet ingevuld (zie ook paragraaf 4.3.2).

Lengte, breedte en hoogte van een blokvormig gebouw

Voor het berekenen van het gebouweffect moet worden uitgegaan van een blokvormig gebouw. In de praktijk komen veel gebouwvormen voor die afwijken van de ideale rechthoekige of (blok)vorm welke de gebouwmodule verondersteld. Het is dan noodzakelijk om de vorm van het gebouw te benaderen met een rechthoekig vervangingsgebouw. Zie hiervoor paragraaf 5.3.2 in de handreiking van het Nieuw Nationaal Model¹.

Gebouwhoogte

Of de maximale hoogte van het gebouw ingevuld moet worden of de gemiddelde hoogte hangt af van de situatie. In figuur 4.6a is het hoge deel van het gebouw maatgevend en wordt de hoogte van dit hoge deel ingevoerd. Voor (stal)gebouwen zoals in figuur 4.6b is het gebruikelijk de gemiddelde hoogte tussen goot en nok te nemen.



Figuur 4.6: Zijaanzichten van a) gebouw met lager deel dat hier genegeerd kan worden (links) en b) een (stal)gebouw waarvoor de gemiddelde hoogte wordt genomen (rechts).

¹ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/regelgeving/wet-milieubeheer/beoordelen/koppeling/nieuw-nationaal/handreiking-nieuw/handreiking-nieuw-0/>

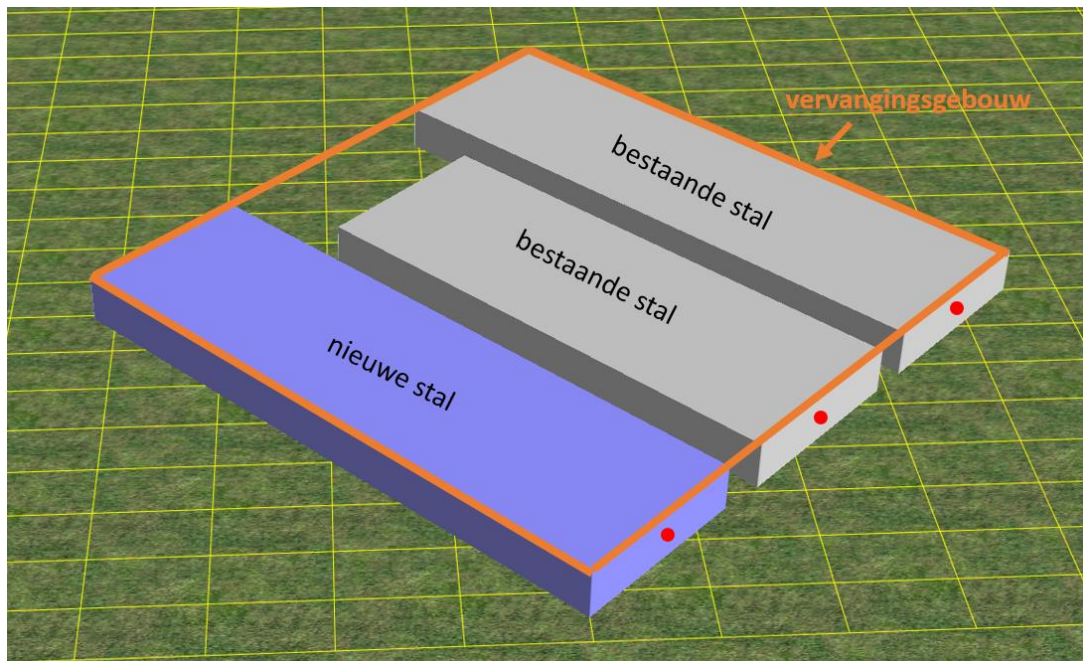
Eén emissiepunt - gebouw combinatie

Wanneer van meerdere emissiepunten (bronnen) de verspreiding van de rookgas- en emissie wordt beïnvloed door een en hetzelfde gebouw, dan moeten voor deze bronnen steeds dezelfde gebouwvariabelen worden ingevuld. De gebouwvariabelen zijn in AERIUS-versie 2019A kenmerken van een bron; het is nog niet mogelijk om een gebouw in te tekenen of te definiëren waarna een bron aan een gebouw gekoppeld kan worden.

Samenvoegen van meerdere dominante gebouwen tot een vervangingsgebouw

De berekening van gebouwinvloed in AERIUS is gebaseerd op de gebouwmodule van het Nieuw Nationaal Model (NNM). Het toepassingsbereik van het NNM geldt daarmee ook voor de berekening van gebouwinvloed in AERIUS. Daardoor is het niet mogelijk om met AERIUS het effect van meerdere dominante gebouwen op een bron/emissiepunt te bepalen! In dergelijke situaties wordt aangenomen dat de terreinruwheid de gebouwen voldoende weergeeft.

Wanneer er sprake is van meerdere dominante gebouwen *dicht bij elkaar* kan vaak een vervangingsgebouw (ook wel 'gebouwmhullende' genoemd) worden gemodelleerd. Een voorbeeld hiervan is te zien in figuur 4.7 waar een nieuwe stal wordt gerealiseerd naast twee bestaande stallen. Vuistregels voor het bepalen van een vervangingsgebouw zijn te vinden in paragraaf 5.3.3 van de handreiking van het NNM¹.



Figuur 4.7: Gebouwinvloed wordt hier meegenomen middels een vervangingsgebouw (oranje) van de 2 bestaande stallen en de nieuwe stal. De rode stippen zijn de emissiepunten.

¹ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/regelgeving/wet-milieubeheer/beoordelen/koppeling/nieuw-nationaal/handreiking-nieuw/handreiking-nieuw-0/>

Gebouworientatie

De gebouworientatie is van belang omdat deze mede bepaalt hoe het windveld door het gebouw beïnvloed wordt. De wijze van invoer van de gebouworientatie is gelijk aan de wijze van invoer in ISL3a. De hoek die opgegeven moet worden is de hoek tussen de lange zijde van het gebouw en de positieve x-as. Dit is lastig voorstelbaar. Daarom worden in bijlage 2 voor het hele bereik van 0 tot 180° voorbeelden gegeven (een hoek van 180° is gelijk aan een hoek van 0°). De exacte hoek kan met behulp van GIS of Excel vastgesteld worden, maar een benadering van de hoek is ook goed mogelijk op basis van de bijlage, en dit is voldoende nauwkeurig voor invoer in AERIUS.

Overige invoervelden voor stallen

Voor de waarden die voor stallen ingevoerd moeten worden voor de variabelen uittreedhoogte, uittreedsnelheid wordt verwezen naar de handleiding van het verspreidingsmodel "V-STACKS vergunning" voor geurberekeningen. Het gaat om de volgende paragrafen:

- Voor de uittreedhoogte: paragraaf 3.4 Hoogte van de uitstroomopening
- Voor de uittreeddiameter: paragraaf 3.5 Diameter van de uitstroomopening
- Voor de uittreedsnelheid: paragraaf 3.6 Verticale uittreesnelheid

De handleiding van V-STACKS vergunning is te downloaden op deze pagina:

<https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/geur/model-stacks/>

5 Sector industrie en energie

5.1 Hoeveelheid emissie

Bij industriële emissies is het uitgangspunt dat deze bij de initiatiefnemer bekend zijn. Alleen als het niet mogelijk blijkt de locatie specifieke emissiesterkte te achterhalen kan gebruik worden gemaakt van kentallen.

5.1.1 Locatie-specifieke emissiesterkte

Van de initiatiefnemer wordt verwacht dat deze de emissies en overige bronkenmerken zo gedetailleerd mogelijk in kaart brengt. Informatiebronnen waaruit de omvang van de emissie van industriële bronnen gehaald kan worden zijn bijvoorbeeld milieujaarverslagen en meetrapporten. Deze informatiebronnen moeten ook bijgeleverd worden bij de vergunningaanvraag.

5.1.2 Kentallen

In deze paragraaf geven we handvaten voor het bepalen van de emissiesterkte wanneer locatie specifieke-emissies niet bekend of niet te achterhalen zijn.

Stookinstallaties

Voor bestaande installaties kan dikwijls de emissieconcentratie in het rookgas achterhaald worden¹. Samen met het rookgasdebiet en de bedrijfsduur kan dan de emissievracht bepaald worden. Voor nieuw te realiseren installaties zal vaak uitgegaan moeten worden van de emissie-eisen die gesteld zijn aan stookinstallaties (voor zover fabrieksspecificaties niet beschikbaar zijn). Sluit voor emissie eisen aan bij de [ABees Excel-applicatie van Infomil](#).

De emissiekentallen uit de ABees applicatie volgen uit het Activiteitenbesluit, en zijn ook bruikbaar als de activiteit niet onder het Activiteitenbesluit valt. De ABees-applicatie vraagt om de volgende invoergegevens:

- Type stookinstallatie (stoomketel, WKK, turbine, oven, zuigermotor, et cetera)
- Datum ingebruikname, of datum wanneer de brander vervangen is
- Brandstoftype
- Thermisch vermogen (P_{th}) of nominaal vermogen (P_n), in combinatie met het rendement (η)

Vanuit het aardgasverbruik van de installatie kan ook het rookgasdebiet berekend worden. 1 m³ aardgas levert circa 9 Nm³ rookgas. Indien het aardgasverbruik niet bekend is kan vanuit het vermogen (P) het verbruik berekend worden volgens:

Aardgasverbruik [m³/uur] bij 100 % rendement = ((P [kW] / 1.000) * 3.600) / 31.65 [MJ/m³].

Algemene emissiekentallen

Algemene emissiekentallen zijn te vinden op www.emissieregistratie.nl. Klik vervolgens op het tabblad 'Documentatie' en dan op 'Lucht (Air)'. Hieronder bevinden zich vele documenten met emissiekentallen. Via de website van [Infomil](#) zijn gegevens te vinden m.b.t. stookinstallaties waarmee NO_x emissie berekend kan worden op basis van brandstofverbruik.

¹ Deze dient dan wel continu te zijn of recht evenredig met productieniveau gecorrigeerd kunnen worden.

NH₃-emissies

Selective catalytic reduction (SCR) is een belangrijke bron van industriële NH₃-emissies. SCR is een chemisch proces dat wordt gebruikt om NO_x-emissies te beperken die ontstaan bij verbrandingsprocessen. Een neveneffect hiervan is echter dat er vervolgens ook NH₃ geëmitteerd wordt. SCR wordt bijvoorbeeld toegepast bij elektriciteitscentrales en stookinstallaties. Bij toepassing van SCR moeten daarom NH₃-emissies in de AERIUS-berekening meegenomen worden.

Behalve door toepassing van SCR kunnen industriële NH₃-emissies ook voorkomen in de chemische industrie en bij de industriële verwerking van dierlijke mest. Hiervoor zijn geen standaard NH₃-emissiekentallen beschikbaar. De verantwoordelijkheid om vast te stellen of NH₃-emissie plaatsvindt, en in welke mate, ligt geheel bij de initiatiefnemers.

5.2 Overige kenmerken

Bij industriële emissies is het uitgangspunt dat de initiatiefnemer de emissies en overige bronkenmerken zo gedetailleerd mogelijk in kaart brengt. Voor een instructie voor het bepalen van het brontype (punt- of vlakbron), de uitstroomhoogte, de warmte-emissie en andere kenmerken wordt verwezen naar hoofdstuk 3. Voor het meenemen van gebouwinvloed wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

6 Sector landbouw

Binnen de sector landbouw maakt AERIUS onderscheid tussen de broncategorieën stal-emissies, glastuinbouw, mestopslag, beweiding en mestaanwending.

6.1 Stallen

Emissies uit stallen worden in AERIUS Calculator ingevoerd door een of meerdere puntbronnen aan te maken met als sector 'Landbouw' en als specifieke sector 'Stal-emissies'. Voor het meenemen van gebouwinvloed wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

6.1.1 Hoeveelheid emissie

De emissies vanuit stallen worden bepaald op basis van diersoort, stalsysteem en aantal. Via de RAV-code (huisvestingssysteem opgenomen in de Regeling ammoniak en veehouderij) voert de gebruiker de diersoort en het stalsysteem in. Het aantal dieren dat wordt ingevuld heeft betrekking op de dieren waarvoor het bijbehorende emissiepunt is ingevoerd, zie paragraaf 6.1.2. Op basis van de RAV-code en het aantal dieren wordt door AERIUS de emissie berekend (alleen NH₃ en geen NO_x-emissie). Wanneer daarnaast ook een additionele techniek, emissie reducerende techniek of voer- en managementmaatregel wordt toegevoegd, wordt het eventuele effect hiervan op de NH₃-emissie meegenomen.

De gebruiker is verplicht een BWL-code in te voeren. Deze wordt vanzelf ingevuld als aan de RAV-code slechts één BWL-code gekoppeld is. De BWL-code is van belang voor handhaving, maar heeft geen invloed op de emissie. De BWL-code is dus niet van belang voor de met AERIUS Calculator berekende depositie.

De RAV-codes en bijbehorende kentallen zijn in AERIUS verwerkt op basis van RAV-gegevens zoals bekend bij de laatste release. Voor meer informatie over de RAV-codes, [klik hier](#).

Let op: AERIUS bevat niet altijd de meest recente RAV factoren.

Indien de RAV tussen AERIUS-releases wordt aangepast dan moet via de optie 'eigen specificatie' de juiste RAV-code worden ingevoerd. Voor de nieuwe RAV-codes is dit nodig zolang Calculator nog niet is aangepast. In alle andere gevallen waarin een eigen emissiefactor wordt gebruikt (bijvoorbeeld voor proefstallen) dient deze onderbouwd te worden middels een wetenschappelijk onderzoeksrapport.

Een overzicht van goedgekeurde ammoniakemissie reducerende maatregelen, welke (nog) niet in de RAV-code lijst zijn opgenomen, is [hier](#) te vinden.

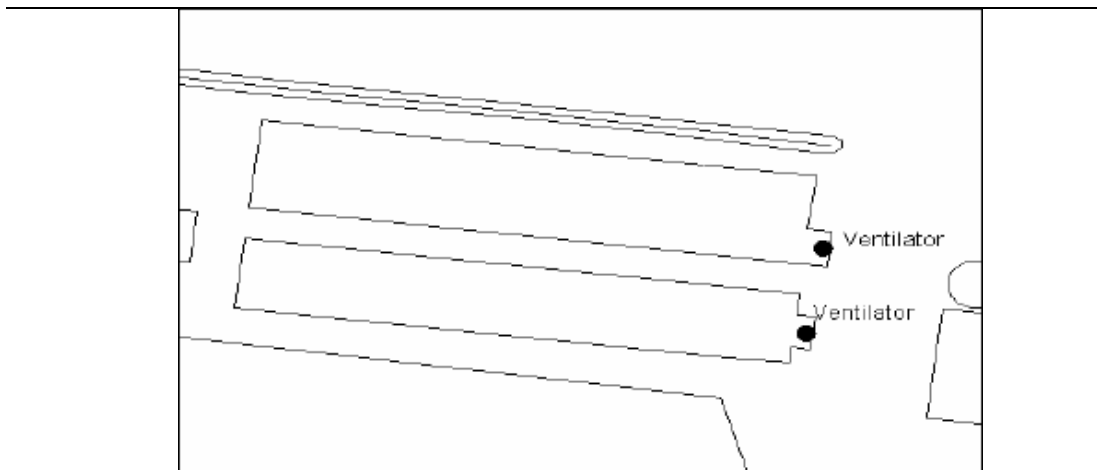
6.1.2 Emissiepunten

Voor het invoeren van de emissiepunten van stallen is het uitgangspunt dat elk emissiepunt als aparte bron wordt ingevoerd. Wanneer er sprake is van meerdere gelijkwaardige emissiepunten, zoals verspreid liggende ventilatoren, kunnen deze echter geclusterd worden tot één emissiebron (puntbron). De ligging van de emissiepunten is af te lezen uit de plattegrond- of detailtekening bij de aanvraag.

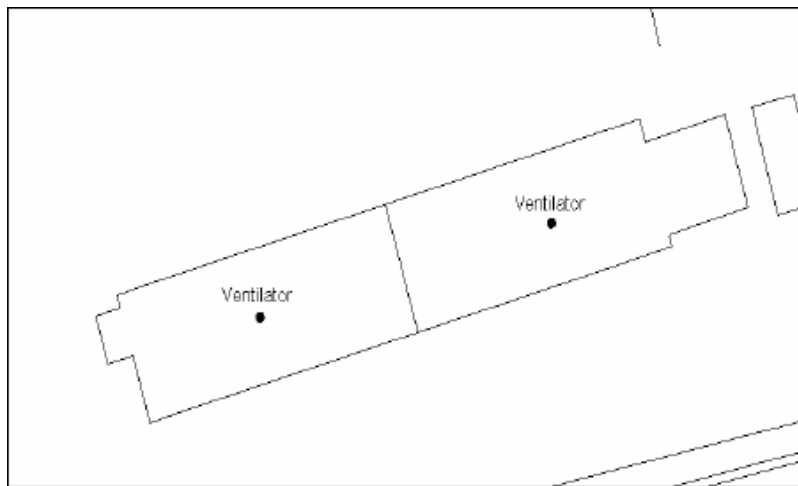
Centrale emissiepunten

Als er bij bijvoorbeeld een luchtwasser of bij lengteventilatie sprake is van een centraal emissiepunt, en de stal dus maar één emissiepunt heeft, dan wordt dit emissiepunt als puntbron ingevoerd. De bron heeft dan de coördinaten van het feitelijke emissiepunt. Zie figuur 6.1.

Bij meerdere centrale emissiepunten per stal (bijvoorbeeld 1 stal met 2 verschillende luchtwassers) wordt elk emissiepunt apart als bron ingevoerd, zie figuur 6.2. Per emissiepunt wordt bepaald wat de emissie is, dus van welk deel van de stal (aantal en soort dieren) wordt de lucht via welk emissiepunt afgevoerd.



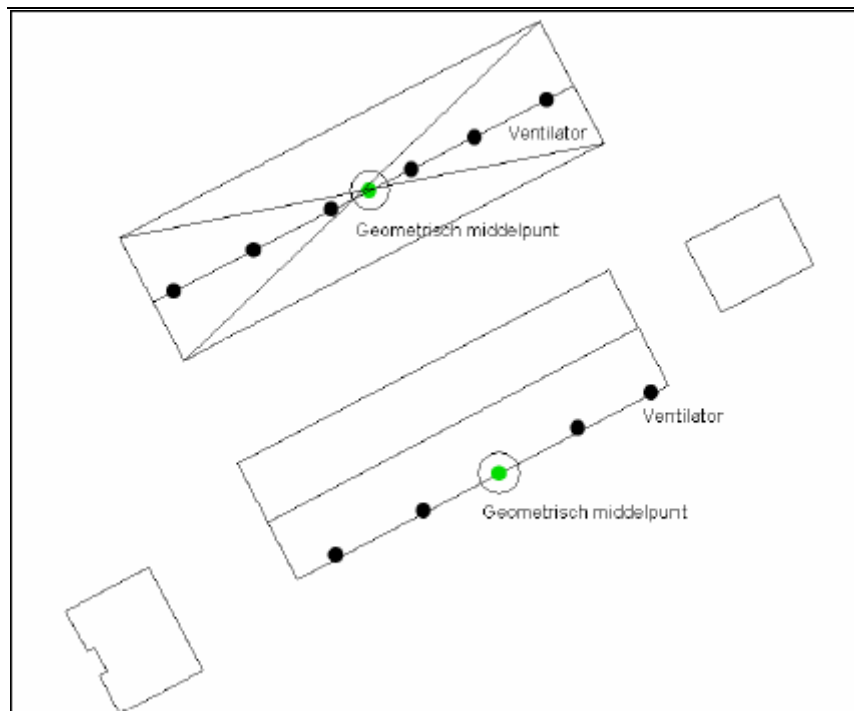
Figuur 6.1: Bepalen van de coördinaten bij centrale emissiepunten. De zwarte bolletjes zijn ventilatoren en tevens de bronnen die in AERIUS worden ingevoerd



Figuur 6.2: Bepalen van de coördinaten bij meerdere centrale emissiepunten per stal. De zwarte bolletjes zijn ventilatoren en tevens de bronnen die in AERIUS worden ingevoerd.

Verspreid liggende ventilatoren

Bij mechanische ventilatie waarbij de ventilatoren van de stal verspreid over het dak zijn gelegen (verspreid liggende emissiepunten) heeft het de voorkeur om deze als individuele puntbronnen in AERIUS in te voeren, zeker als de stal grenst aan een Natura 2000-gebied. In de praktijk is het voor stallen echter ook geoorloofd om het geometrisch middelpunt van de ventilatoren in te voeren als emissiepunt. In figuur 6.3 zijn twee voorbeelden weergegeven.



Figuur 6.3: Bepalen van de coördinaten van het emissiepunt bij mechanisch geventileerde stallen. De zwarte bolletjes zijn ventilatoren, de omcirkelde groene bolletjes zijn de puntbronnen die in AERIUS worden ingevoerd

Als de ventilatoren zo zijn gelegen dat er niet direct op het oog 1 geometrisch gemiddeld emissiepunt kan worden bepaald, dan kan dit worden berekend. Hiervoor worden de coördinaten van de ventilatoren bij elkaar opgeteld en vervolgens gedeeld door het aantal ventilatoren (bijvoorbeeld X-coördinaten op 124782, 124787 en 124794; het gemiddelde wordt dan 124788).

Natuurlijke ventilatie

Stallen met natuurlijke ventilatie worden gemodelleerd als 1 puntbron in het midden van de stal, wanneer de ventilatieopeningen aanwezig zijn in alle zijden van de stal. Is de stal aan 1 zijkant open, plaats dan de puntbron in het midden van deze zijde. Het modelleren van stallen met natuurlijke ventilatie als lijn- of vlakbronnen is niet foutief, maar niet wenselijk. Naar analogie van de modellering van andere staltypen wordt voor een stal met natuurlijke ventilatie aanbevolen deze als puntbron te modelleren.

6.1.3 Emissiehoogte

Met de emissiehoogte of uitstoothoogte wordt de hoogte bedoeld van het emissiepunt boven het maaiveld. De uitstoothoogte is af te lezen uit de plattegrond- of detailtekening bij de aanvraag. In AERIUS Calculator wordt de uitstoothoogte in meters ingevoerd.

Hieronder volgt een opsomming hoe in specifieke gevallen de uitstoothoogte bepaald wordt:

- Bij een stal met meerdere ventilatoren van verschillende hoogte wordt de gemiddelde hoogte van alle ventilatoren bepaald en ingevoerd als uitstoothoogte, indien het geometrisch middelpunt van de ventilatoren als emissiepunt wordt ingevuld (zie paragraaf 6.1.2.2).
- In stallen met natuurlijke ventilatie, met zijwand- en nokventilatie, wordt de lucht voor een belangrijk deel via de nok afgevoerd (natuurlijke trek). Daarom wordt als uitstoothoogte de nokhoogte ingevoerd in het geval er ventilatieopeningen in de nok aanwezig zijn. Als er geen ventilatieopeningen in de nok aanwezig zijn maar er alleen sprake is van zijwandwand-ventilatie dan wordt als uitstoothoogte de hoogte tot het midden van de ventilatieopeningen aangehouden. [Op dit punt wordt afgeweken van de invoermethode zoals omschreven in de handleiding V-Stacks.](#)
- Als een ventilator in de zijgevel is geplaatst wordt voor de uitstoothoogte uitgegaan van het midden van deze ventilator ten opzichte van het maaiveld. Als de ventilatie-lucht echter vanwege een windkap aan de onderkant van een ventilator wordt uitgeblazen, is de hoogte gelijk aan de hoogte van het punt waar de emissie de buitenlucht in wordt geblazen.

Regen- of stofkappen op nokventilatoren belemmeren vrije omhooggerichte uitstroming van de lucht, de uitstroomrichting is dan overwegend horizontaal. Het rekenmodel OPS waarvan AERIUS gebruik maakt houdt echter geen rekening met een niet-verticale uitstroomrichting, noch met de uitstroomsnelheid (alleen ten behoeve van de bepaling van de warmte-inhoud). De uitstoothoogte hoeft daarom niet aangepast te worden vanwege regen- of stofkappen, wel moet de uitstoot op horizontaal in plaats van verticaal gezet worden. Zie ook 3.6 over emissie-impuls en warmte-inhoud.

6.1.4 Warmte-inhoud

De gemiddelde jaartemperatuur in stallen ligt rond de 20°C en is afhankelijk van diersoort en stalsysteem. Er is bij emissie vanuit stallen dus sprake van een beperkte warmte-inhoud. Het standpunt van de rijksoverheid is dat de warmte-inhoud van stalemissies verwaarloosbaar is en niet wordt meegenomen in verspreidingsberekeningen. Dat is ook de reden dat in de modellen V-STACKS (voor geurberekeningen rond dierenverblijven), ISL3a (NO_x en fijnstofberekeningen voor industriële en agrarische bronnen) en AAgro-STACKS (NH₃-depositie voor veehouderijen) de warmte-inhoud uit stallen niet wordt meegenomen. Het uitgangspunt is dan ook om de warmte-inhoud op 0 MW te laten staan. Het is daarmee niet nodig waarden in te vullen voor parameters warmte-inhoud bij ongeforceerde uitstoot en de 'Temperatuur emissie' bij geforceerde uitstoot. U kunt deze op de default waarden van 0 MW en 11,85°C laten staan.

Als een gebruiker er toch voor kiest een warmte-inhoud /temperatuur van de emissie op te geven, dan dient de gebruiker te onderbouwen hoe men tot de waarde voor de warmte-inhoud komt. Dit kan bijvoorbeeld door meetwaarden te overleggen van de temperatuur en volumeflux bij de emissiepunten, over een periode van minimaal een jaar, zodat de jaargemiddelde warmte-emissie kan worden bepaald. Let op: bij 'Temperatuur

emissie' gaat het niet om de temperatuur in de stal, maar om de temperatuur van de afgassen uit de stal. Indien reinigingstechnieken worden toegepast kan het zijn dat de temperatuur niet gelijk is aan de temperatuur in de stal. Wanneer een warmte-inhoud > 0 MW of een temperatuur van de emissie > 11,85°C wordt opgegeven kan gebouwinvloed door de stal of stallen met AERIUS-versie 2019A niet rechtstreeks berekend worden (zie hiervoor hoofdstuk 4).

6.2 Overige specifieke landbouwsectoren

6.2.1 Glastuinbouw

In de factsheet [Ruimtelijke plannen – emissiefactoren](#) op de AERIUS-website wordt voor glastuinbouw een indicatieve emissiefactor gegeven. Aangezien niet alleen bij plannen maar ook bij projecten de locatie-specifieke emissie voor glastuinbouw niet altijd bekend zal zijn, kan deze ook worden gebruikt voor projecten. Het verdient de aanbeveling om wanneer men deze kentallen overneemt eerst op de website van AERIUS te controleren of deze factsheet inmiddels niet vervangen is door een actuelere versie. De emissiefactor voor glastuinbouw bedraagt 1004 kg NO_x/jaar per hectare glastuinbouw. Indien er sprake is van een WKK (warmte krachtkoppeling) installatie of andere afzonderlijk herkenbare emissiebronnen dienen deze óók gemodelleerd te worden.

6.2.2 Beweiding

Permanente beweiding is sinds de jaren '80 vrijgesteld van de WNB en hoeft dus niet te worden meegenomen. Waar er tussentijds wijzigingen in landgebruik geweest zijn, kan het zijn dat er wel een berekening nodig is. Check hiervoor de werkwijze en referentiesituatie die voor u van toepassing zijn. Alle benodigde informatie vindt u op de site van het [Informatiepunt Stikstof en Natura 2000](#). De emissie van beweiding in het verleden kan in sommige gevallen ook gebruikt worden voor intern salderen.

AERIUS heeft geen voorgeprogrammeerde emissiefactoren voor beweiden. Veel is afhankelijk van manier van begrazen (24 uur per dag of slechts een paar uur per dag), de begraazingscyclus (jaarrond, alleen in de zomermaanden) en het perceelgebruik (overal permanent of met kavelwisselingen). Het is aan de indiener dit zo goed mogelijk te achterhalen en de bijbehorende emissie te onderbouwen.

6.2.3 Mestaanwending

Permanente mestaanwending is sinds de jaren '80 vrijgesteld van de WNB en hoeft dus niet meegenomen. Waar er tussentijds wijzigingen in landgebruik geweest zijn, kan het zijn dat er wel een berekening nodig is. Check hiervoor de werkwijze en referentiesituatie die voor u van toepassing zijn. Alle benodigde informatie vindt u op de site van het [Informatiepunt Stikstof en Natura 2000](#). De emissie van mestaanwending in het verleden kan in sommige gevallen ook gebruikt worden voor intern salderen.

AERIUS heeft geen voorgeprogrammeerde emissiefactoren voor mestaanwending. De mestwet bevat forfaitaire emissiekentallen, en NEMA publiceert ieder jaar kentallen.

6.2.4 Mestopslag

Deels zit mestopslag verwerkt in de stalsystemen. Het gaat hier om aanvullende opslag, of om opslag op bedrijven zonder stal (bijvoorbeeld akkerbouwers). De leverancier van de faciliteit moet de relevante emissiekentallen kunnen leveren.

6.2.5 Mestverwerkings- en biovergistingsbedrijven

De emissiebronnen van deze aan landbouw gerelateerde activiteiten en van WKK (warmte krachtkoppeling) installaties kunnen gemodelleerd worden via de sector industrie, met de specifieke sector overig.

Daarnaast speelt voor deze bedrijven de verkeersaantrekkende werking vaak een grotere rol. Bij de emissiebronnen dient dit ook meegenomen te worden. Voor de wijze waarop zie paragraaf 2.5.2.

7 Sector wegverkeer

7.1 Hoeveelheid emissie

7.1.1 Categorieën

Voor wegverkeer kunnen 3 categorieën in AERIUS Calculator ingevoerd worden:

- Snelwegen
- Buitenwegen
- Wegen binnen de bebouwde kom

7.1.2 Toepassingsbereik

AERIUS Calculator berekent de verspreiding van de verkeersemissies met een implementatie van Standaardrekenmethode 2 (SRM2) uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. SRM2 is van toepassing op wegen door een open, buitenstedelijk gebied. AERIUS Calculator gebruikt SRM2 ook binnen de bebouwde kom. Omdat dat impliceert dat de natuur op enige afstand ligt is dit geen probleem. SRM1, de normale rekenmethode binnen de bebouwde kom, is vooral beter in het berekenen van de concentratie en depositie op en rond de omliggende bebouwing. Op enige afstand voldoet SRM2 ook. Zie voor meer toelichting deze [factsheet](#).

7.1.3 Intensiteiten en emissiebepaling

Standaard

In AERIUS zijn NO_x emissiefactoren opgenomen zoals ze jaarlijks in maart door het ministerie van I&W worden vrijgegeven. Voor NH₃ heeft het RIVM emissiefactoren beschikbaar gesteld. Met deze emissiefactoren kan de gebruiker de emissies van een weg vaststellen. Dit kan door de voertuigaantallen in AERIUS Calculator in te voeren waarmee AERIUS dan zelf de emissie bepaald. Er wordt hierbij uitgegaan van de gemiddelde samenstelling van voertuigtypen zoals die op dat moment in Nederland is of (bij voorspellingen) verwacht wordt.

In AERIUS Calculator wordt een lijnbron ingevoerd en gekozen voor de sector 'Wegverkeer'. De lengte van de ingevoerde lijnbron bepaalt mede de omvang van de emissie. Voor wegen zijn in AERIUS Calculator daarnaast een aantal factoren bepalend voor de emissie:

- Maximumsnelheid (niet nodig voor stedelijke wegen en buitenwegen)
- Al dan niet strikte handhaving, bij de snelheden van 80 en 100 km/uur (niet nodig voor stedelijke wegen en buitenwegen)
- Voertuigtype
- Aantal voertuigen
- Percentage stagnerend verkeer

De maximumsnelheid op een weg zal bij de wegbeheerder bekend zijn als daarover onduidelijkheid bestaat. Voor buitenwegen zijn dezelfde factoren van belang, alleen daar is de maximumsnelheid niet voor benodigd. Er wordt uitgegaan van wegen met een gemiddelde snelheid van ongeveer 60 km/uur, conform de categorie 'buitenweg' van de vrijgegeven emissiefactoren voor niet-snelwegen. Voor stedelijke wegen is een gewogen gemiddelde van de beschikbare emissiefactoren gebruikt in AERIUS Calculator.

Het aantal voertuigen, het type voertuigen (lichte, middelzware, zware voertuigen of bussen) en het percentage stagnerend verkeer volgen over het algemeen uit het verkeersmodel of een verkeerskundige analyse. De voertuigaantallen zijn gebaseerd op 365 dagen per jaar, eventueel opgedeeld in grotere of kleinere eenheden (jaar, maanden, uren). Voor kleinere ontwikkelingen, zoals een uitbreiding van een veehouderij of een industriële inrichting, zal over het algemeen bekend zijn welke aantallen vrachtwagens en personenauto's er op een jaargemiddelde weekdag verwacht worden op basis van de aangevraagde uitbreiding.

Let er bij het bepalen van de verkeersintensiteiten op dat de invoer gericht is op het aantal vervoersbewegingen. Dit betekent dat als een weg met heen- en teruggaand verkeer wordt gemodelleerd, het aantal bezoeken verdubbeld moet worden om het aantal vervoersbewegingen te verkrijgen.

Voor de bepaling van het voertuigtype worden in onderstaande figuur de eigenschappen per type weergegeven. De figuur is afkomstig van InfoMil. Indien de voertuigklasse voor vrachtwagens niet bekend is, kan worst case worden uitgegaan van zware voertuigen.

Categorie	Omschrijving uit besluit	Alledaagse omschrijving
lichte motorvoertuigen	Motorvoertuigen op 3 of meer wielen, met uitzondering van de voertuigen uit de categorieën 'middelzware' en 'zware' voertuigen.	- alle personenauto's - de meeste bestelauto's - vrachtwagens met 4 wielen
Middelzware motorvoertuigen	Gelede en ongelede autobussen*, en andere motorvoertuigen die ongeleed zijn en voorzien van 1 achteras met 4 banden	- alle autobussen* - vrachtwagens met 2 assen en 4 achterwielen
zware motorvoertuigen	Gelede motorvoertuigen en motorvoertuigen met een dubbele achteras, met uitzondering van autobussen.	- vrachtwagens met 3 of meer assen vrachtwagens met aanhanger - trekkers met oplegger

Figuur 7.1: Bepaling voertuigcategorieën (InfoMil)

* Voor autobussen geldt dat deze ook als aparte categorie kunnen worden ingevoerd. Dit komt doordat overheden met maatregelen invloed op deze categorie kunnen uitoefenen, waardoor de emissies wijzigen. De emissies zijn daarom niet gelijk aan de categorie middelzware voertuigen binnen AE-RIUS Calculator.

Om inzicht te krijgen in het percentage stagnerend verkeer op een weg kan ook gebruik gemaakt worden van de in de [NSL-monitoringstool](#) opgenomen wegen. Voor veel van de ontwikkelingen waarvoor geen verkeersmodel hoeft te worden gemaakt, zal het hanteren van de daar opgenomen stagnatiefactor voldoende zijn.

Als alle factoren bekend zijn, kunnen deze worden ingevoerd in AERIUS Calculator. De emissie wordt dan automatisch toegekend aan het ingevoerde wegvak.

In **AERIUS Connect** is het mogelijk onderscheid te maken in de wegen die bepalend zijn voor de te berekenen gebieden (research area, bestaande uit hexagonen/rekenpunten) en de wegen die meegenomen worden in de berekening van de depositie. Aangezien de hoogte van de totale concentratie van invloed is op de bijdrage van een individuele weg, is het voor grote projecten van belang alle (in het verkeersmodel beschikbare) wegen van de research area mee te nemen.

Euroklasse en eigen specificatie

Indien de verkeersbewegingen van het project (deels) toe te schrijven zijn aan in het project gebruikte voertuigen, zoals de eigen vrachtwagens van een distributiecentrum, dan kan in plaats van de standaard wegvervoer emissies gewerkt worden met de specifieke emissies van die voertuigen. In de optie Euroklasse zijn enkele veel voorkomende types opgenomen. Deze kunnen gebruikt worden. Zit daar niet de goede optie tussen, dan kan de [lijst](#) uit de factsheets gebruikt worden om de emissie van de voertuigen te onderbouwen. Hierbij moet zowel de NH₃ als de NO_x (tabellen 3.17 en 3.29) meegenomen worden.

7.1.4 Positionering bronnen

In principe wordt een wegvak gemodelleerd op het geometrisch gemiddelde van de rijbanen. Meerdere rijbanen en/of meerdere richtingen kunnen daarbij samengenomen worden. Over het algemeen is het samenvoegen van rijlijnen en rijrichtingen geen probleem voor de bepaling van de stikstofdepositie. Voor rijbanen en rijrichtingen geldt dat het apart modelleren altijd goed is, maar dat het samenvoegen in veel gevallen geen invloed heeft en daarom ook mogelijk is. Alleen op zeer korte afstand leidt het samenvoegen van rijbanen en rijrichtingen tot een andere depositie. Bij wegen die aan natuurgebieden grenzen zal dus nauwkeuriger invoer gevraagd worden.

Indien het verkeer geen eenduidige rijlijn volgt, maar zich in een bepaald gebied beweegt, is het mogelijk om het verkeer als een vlak (met sector 'Anders') in te voeren. Over het algemeen zal dit voorkomen op terreinen van inrichtingen of parkeerplaatsen. Om de emissie juist te bepalen moet dan een inschatting van de gemiddelde af te leggen afstand worden gemaakt. Deze leidt samen met de emissiefactoren tot een emissie voor het vlak. De overige kenmerken dienen dan ingesteld te worden zoals in paragraaf 7.2 beschreven.

7.2 Overige bronkenmerken

Voor wegverkeer liggen de overige bronkenmerken vast.

8 Sector mobiele werktuigen

Mobiele werktuigen zijn voertuigen die geen gebruik maken van de openbare weg en bijvoorbeeld worden ingezet in de industrie, landbouw of bij bouwprojecten. Voorbeelden van mobiele werktuigen zijn graafmachines, bulldozers, shovels, heftrucks en hijskranen.

8.1 Emissies

De emissies van mobiele werktuigen zijn afhankelijk van de emissienormen die van toepassing zijn op het desbetreffende mobiele werktuig (stageklassen). Ten behoeve van de berekening van de emissies NO_x door mobiele werktuigen dient de gebruiker per stageklasse het brandstofgebruik aan te geven (liter diesel per jaar). De stageklasse is afhankelijk van het bouwjaar van het gebruikte voertuig en het vermogen. Deze kunnen doorgaans goed worden achterhaald, met name voor bestaande mobiele bronnen. Indien dit niet bekend is, kan een worst case aanname gedaan worden voor het bouwjaar en een realistische inschatting gemaakt worden van het vermogen, bijvoorbeeld door soortgelijke machines te bekijken.

Het verwachte aantal liter verbruikte diesel zal over het algemeen goed ingeschat kunnen worden voor bestaande bedrijven die willen uitbreiden op basis van het bestaande verbruik. Voor nieuwe ontwikkelingen is dit lastig. Op basis van het verwachte aantal draaiuren, het vermogen van de machine en de verwachte gemiddelde belasting van de motor kan hiervan ook een inschatting gemaakt worden. In de factsheet [emissieberekening mobiele werktuigen](#) wordt de berekening van de emissie op basis van brandstofgebruik en draaiuren uitgelegd. De berekeningen zijn identiek, op basis van motorvermogen en belasting wordt een inschatting gemaakt van het brandstofgebruik welke gebruikt wordt om de emissie te berekenen. Omdat zowel draaiuren als belasting onzeker zijn in deze aanpak wordt de meer directe berekening via brandstofgebruik aanbevolen.

Bij het bepalen van de emissie uit mobiele werktuigen kan het rapport [Emissiemodel Mobile Machines \(EMMA\)](#) worden geraadpleegd. Dit rapport vormt de basis van de in AERIOUS opgenomen emissiefactoren.

Voor emissies van niet mobiele werktuigen (bijvoorbeeld aggregaten) kan het beste aangesloten worden op: www.dieselnet.com/standards/eu/nonroad.php

Aandachtspunt: Mobiele werktuigen hebben een relatief hoge emissie ten opzichte van voor de weg bestemde voertuigen, omdat de bedrijfsduur binnen het projectgebied vaak relatief hoog is en de voertuigeisen minder streng zijn dan voor de weg bestemde voertuigen. De emissie is dan ook relevant voor de te berekenen stikstofdepositie-effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

8.2 Punt-, lijn- of vlakbron

Mobiele werktuigen hebben veelal een vaste werkplek, een vaste route ofwel een vast werkgebied. In het geval van een vaste route kan men de mobiele bron invoeren als lijnbron; voor een vast werkgebied ligt een vlakbron meer voor de hand.

Een voorbeeld van een vaste werkplek is een kraan op een kade, die altijd op dezelfde plek staat. Deze kan gezien worden als puntbron. Een heftruck met een vaste rijroute die

telkens weer wordt afgelegd, kan het beste gemodelleerd worden als een lijnbron. Voertuigen die over (een deel van) het terrein gebruikt worden zonder vaste werklocatie kunnen gemodelleerd worden als één of meerdere oppervlaktebronnen.

8.3 Overige bronkenmerken

Bronkenmerken voor mobiele werktuigen kunnen op meerdere manieren ingevoerd worden:

- Het kan heel algemeen op basis van stageklasse en brandstofgebruik. Dit werkt goed als onbekend is hoe het verbruik verdeeld is over de verschillende machines, en alle machines in dezelfde stageklasse vallen.
- Over het algemeen zal de emissie meer uitgesplitst worden per werktuig. Dat kan via de eigen specificatie. Er is daar de mogelijkheid om per werktuig direct handmatig de NO_x emissie in te voeren.
- Veel vaker zal die emissie met behulp van Calculator berekend worden. Achter het rekenmachientje zit een rekentool waarmee op basis van brandstofgebruik of draaiuren en belasting de emissie berekend kan worden. Ondanks de naam zitten hier veel werktuigen al voorgeprogrammeerd in Calculator, waarbij elk type eigen indicatieve waarden heeft voor de gevraagde parameters. Al deze waarden kunnen handmatig aangepast worden maar indieners moeten hun berekening altijd kunnen onderbouwen.

Voor mobiele werktuigen op basis van stage klasse zijn de uitstoothoogte, spreiding en warmte-inhoud vastgelegd in AERIUS Calculator. De kenmerken zijn afhankelijk van de gekozen sector (landbouw, bouw- en industrie of delfstoffenwinning) en kunnen niet gewijzigd worden bij het invoeren van het diesilverbruik. Bij een eigen specificatie is dit wel mogelijk.

8.3.1 Invoer met eigen specificatie

Naast de invoer van mobiele bronnen met de stageklasse bestaat de mogelijkheid om met een eigen specificatie een inschatting van de emissies te maken. Hierbij kan een keuze gemaakt worden uit een hele lijst van voertuigen, vermogens en bouwjaren afkomstig uit het Emissiemodel Mobile Machines. De emissie wordt vervolgens vastgesteld op basis van aantal draaiuren of diesilverbruik. Hierbij kunnen ook uitstoothoogte, spreiding en warmte-inhoud worden aangepast.

Voorbeeldberekening op basis van eigen specificatie

Bij een project wordt gedurende 5.000 uur per jaar een diesel laadschop van 100 kW uit 2010 gebruikt. Voor sommige machines zijn voorbeelden van gemiddelde belastingen van motoren en emissiefactoren gegeven in EMMA van TNO. Deze kunnen worden toegepast voor het inschatten van de omvang van de emissie.

Uit EMMA van TNO blijkt dat een indicatieve belasting voor een laadschop van 100 kW gemiddeld circa 60% is. De stageklasse, op basis van het jaar 2010, is IIIA. De NO_x-emissiefactor welke eveneens in het rapport wordt genoemd is 3,3 g/kWh. De totale NO_x-emissie per jaar is dan 5.000 uur * 60 % * 100 kW * 3,3 g/kWh = 990 kg. Deze berekening kan worden uitgevoerd onder eigen specificatie met het 'rekenmachientje'; de NO_x-emissie wordt dan overgenomen bij de eigen specificatie.

9 Sector scheepvaart

AERIUS Calculator maakt bij scheepvaart onderscheid tussen zeescheepvaart en binnenvaart, en tussen varen (emissies vaarroute) en stilliggen (emissies ligplaats). We behandelen alle soorten scheepvaart in dit hoofdstuk.

9.1 Emissies

9.1.1 *Scheepstype*

Bij de emissieberekening gaat AERIUS Calculator uit van emissiefactoren NO_x per gevaren kilometer of per uur verblijftijd die zijn vastgesteld door TNO, in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu. De scheepstypen uit het TNO-rapport zijn ingedeeld op scheepsoort en voor zeeschepen het laadvermogen (tonnageklasse). Er zijn aparte lijsten voor binnenvaart en zeescheepvaart. Op basis hiervan kan bepaald worden om welk type schip het gaat.

Voor sommige projecten is de scheepscategorie onbekend. Indien het benodigde laadvermogen per schip ongeveer bekend is (bijvoorbeeld voor een industriële inrichting die een bepaalde hoeveelheid aanvoer per jaar moet realiseren), kan een worst case inschatting worden gedaan van het type schip en de bijbehorende emissiefactor dat de inrichting aandoet. Indien er geen enkele informatie is over de typen schepen die een locatie aandoen (bijvoorbeeld voor een scheepswerf of overnachtingshaven waar diverse scheepstypen kunnen aanleggen), kan geen goede worst-case aannname worden gedaan voor het schip met de meeste emissie. Er kan dan bijvoorbeeld gekozen worden voor:

- De gemiddelde emissie van alle schepen op de nabijgelegen hoofdvaarroute
- Dezelfde soorten schepen die een nabijgelegen overnachtingshaven aandoen
- Dezelfde schepen die de afgelopen jaren van de scheepswerf gebruik hebben gemaakt

Er is geen juiste manier om een onbekende scheepscategorie in te schatten. Per situatie moet bekeken worden of 1 van de beschreven oplossingsrichtingen past en welke het beste past bij de situatie. Zolang het uitgangspunt goed onderbouwd wordt, zijn er veel mogelijkheden.

9.1.2 *Aanlegplaats*

Indien een schip ergens aanlegt, hetzij om te overnachten/rusten hetzij om te laden of lossen dan wordt deze plek in Calculator weergegeven met een punt, lijn of vlak. De emissie is afhankelijk van de duur van het verblijf en het type schip. Andere factoren kunnen niet opgegeven worden.

In AERIUS kan een aanlegplaats als startpunt van 1 of meer routes gebruikt worden; routes kunnen echter ook zonder aanlegplaats ingetekend worden. In dat geval zijn ze niet verbonden maar op zichzelf staand.

9.1.3 Route

AERIUS kent 3 typen scheepvaartroute die allen net iets anders werken.

Vaarroutes

Voor de binnenvaart zijn er vaarroutes. Deze worden geclassificeerd volgens het type vaarwater. AERIUS classificeert automatisch op basis van de ingetekende route. In principe moet voor elk type vaarwater waar het schip over vaart een aparte route ingetekend worden. Dat betekent dat er vaak met losstaande routes gewerkt moet worden. Aan de aanlegplaats gekoppelde vaarroutes beginnen altijd bij de aanlegplaats en dus bij het daar geldende vaarwatertype.

Eerder bepaalde AERIUS een gemiddelde van de vaarwatertypes waarover de route loopt. Dat principe is losgelaten. Het door AERIUS bepaalde vaarwatertype kan overruled worden, maar per route moet een classificatie uit de lijst gekozen worden.

Enkel bij de vaarroutes wordt aangegeven welk percentage van de schepen beladen is, en om die reden wordt voor deze routes aan- en afvaren apart gedefinieerd. Indien vaarroutes vanuit een aanlegplaats gedefinieerd worden, dan starten of eindigen alle routes op de aanlegplaats. Bij binnenvaart is het daarom ook mogelijk (anders dan bij zeeschepen) om de aanlegplaats als halte op een doorgaande route te definiëren.

Binnengaats route

Zeescheepvaart kent 2 routetypen. De binnengaats route is de route die het schip neemt om de haven in en uit te varen. AERIUS neemt aan dat dit via dezelfde route gebeurt, en er kan dan ook slechts 1 binnengaats route aan een aanlegplaats gekoppeld worden, en het aantal vaarbewegingen wordt automatisch het dubbele van het aantal bezoeken. Anders dan bij binnenvaart is de emissie onafhankelijk van het vaarwater maar enkel afhankelijk van het scheepstype. Ook wordt geen onderscheid gemaakt tussen beladen en onbeladen schepen. Wel wordt net als bij de binnenvaart rekening gehouden met extra emissie bij het passeren van sluisen.

Binnengaats routes verbinden in principe de aanlegplaats met de havenpunt, het punt waar het binnenwater overgaat in zee. Vanuit een binnengaats route, verbonden aan een aanlegplaats, kunnen in AERIUS automatisch meerdere zeeroutes gekoppeld worden. Zo kan het verblijf in de haven wel aan een doorgaande route gekoppeld worden.

Indien de systematiek van AERIUS niet goed aansluit op de realiteit kunnen binnengaats routes ook zelfstandig ingetekend worden. Ze sluiten dan niet meer automatisch aan op een aanlegplaats of een zeeroute. Deze methode moet gebruikt worden als de haven via verschillende verbindingen in- en uitgevaren wordt.

Afhankelijk van het type project kan soms volstaan worden met een deel van de binnengaats route, namelijk totdat de schepen opgenomen zijn in het normale vaarbeeld op het water.

Zeeroute

Zeeroutes kunnen overal ingetekend worden, maar hebben een specifieke emissie die alleen op zee gebruikt mag worden. Het is dus mogelijk om zeeroutes te gebruiken om bewegingen in de haven weer te geven, maar dit is niet de bedoeling. Zeeroutes worden voor veel (kleine) projecten niet meegenomen omdat de schepen opgaan in het normale vaarbeeld op de vaarroutes. Ze worden wel gebruikt voor veranderde of nieuwe activiteiten op zee, zoals visserij, zandwinning en de bouw en bevoorrading van installaties.

9.1.4 Zeescheepvaart of binnenvaart

Bij de keuze tussen Zeescheepvaart en binnenvaart wordt met name een keuze gemaakt in scheepstypen. De typeringen zijn afkomstig uit een [TNO-rapportage](#). Het is niet mogelijk om hier wijzigingen in aan te brengen of om eigen typeringen toe te voegen. Indien de lijst met typeringen niet gebruikt kan worden dan moet de emissie ingevoerd worden via de categorie 'anders'. Dit is bijvoorbeeld het geval bij havens ten behoeve van de pleziervaart.

9.2 Punt-, lijn- of vlakbron

Zowel de locaties waar schepen stilliggen als de vaarroutes worden in AERIUS meestal als lijnbron ingevoerd. Het is eventueel mogelijk om de kade als een vlakbron of puntbron in te voeren als de lokale situatie daar aanleiding toe geeft. In principe bestaat een scheepsbron uit een aanlegplaats met een gemiddelde verblijfsduur van de schepen, plus een binnengaats vaarroute en eventueel een buitengaats vaarroute (alleen voor zeescheepvaart). Het is ook mogelijk om alleen de aanlegplaats of alleen een vaarroute in het model op te nemen als losse bron.

Voor aanlegplaatsen met een vaarroute voor zeeschepen wordt de vaarroute in alle gevallen met een rechte verbinding aangesloten op het aanhaakpunt in de havenmond; hier gaat de binnengaats route over in een zeeroute. In figuur 9.1 is hier een voorbeeld van opgenomen. Het is daarom noodzakelijk om routes via dit punt te laten lopen. Als je slechts een deel van deze route wil meenemen in de projectbijdrage, bijvoorbeeld omdat het eerder is opgenomen in het heersend verkeersbeeld of als slechts een deel van de route aan je specifieke project is toe te kennen, kun je de aanlegplaats en de mee te nemen route beter los van elkaar intekenen.



Figuur 9.1: Fictieve aanlegplaats (rood, 1) met binnengaats route A (tot aan aanhaakpunt, kleine blauwe cirkel) en buitengaats route B

Net als bij wegverkeer wordt scheepvaart ten gevolge van een project over het algemeen meegenomen tot het is opgenomen in het heersend vaarbeeld, zie ook paragraaf 2.6.2. Buitengaats wordt zeescheepvaart beschouwd als onderdeel van het heersende verkeersbeeld en hoeft dit niet te worden gemodelleerd.

Het manoeuvreren van schepen wordt in AERIUS Calculator verdisconteerd in de emissie van de binnengaats vaarroute op basis van de bij de scheepscategorie horende tonnageklasse. Dit hoeft daarom niet als aparte bron gemodelleerd te worden.

Daarnaast hanteert AERIUS Calculator een ophoogfactor bij het passeren van sluisen ten gevolge van oponthoud en manoeuvreren. Deze ophoogfactor wordt automatisch toegepast binnen een vast gebied rondom de sluis. Bij de modellering hoeft hier dan ook geen rekening mee gehouden te worden, tenzij er aanpassingen aan de sluis zelf gedaan worden.

9.3 Overige bronkenmerken

Voor schepen zijn de overige bronkenmerken vastgelegd. Deze kunnen binnen AERIUS Calculator niet gewijzigd worden. In de volgende factsheets zijn de bronkenmerken in te zien:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/zeescheepvaart-bronkenmerken/16-09-2019>

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/binnenvaart-bronkenmerken-stilliggend/17-03-2017>

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/binnenvaart-bronkenmerken-varend/16-09-2019>

10 Overige sectoren

10.1 Sector wonen en werken

Wanneer de emissie en overige bronkenmerken voor woningen, kantoren en winkels bij de initiatiefnemer bekend zijn kunnen deze in AERIUS Calculator worden ingevoerd, waarmee de default kentallen overschreven worden.

De beschikbare emissiefactoren voor woningbouw staan in deze [factsheet](#) onder het tabblad 'Huishoudens_HDO_Glastuinbouw'.

Cijfers voor NO_x van verschillende typen woningen zijn afgeleid uit het gasgebruik voor verwarming, warm water en koken. Bij gasloze woningen kan de emissiefactor in dat geval 0 (nul) zijn. Uitzondering hierop kan zijn als een aparte energiebron wordt gerealiseerd. Ook in het geval van woningen met stadverwarming zal er geen sprake zijn van NO_x-emissie.

Naast het gebruik van woningen dient ook rekening gehouden te worden met emissies bij de bouw van de woningen (de aanlegfase) en de verkeersaantrekkende werking, deze zijn niet in de emissiecijfers van de woningen meegenomen. Het wordt aangeraden om, wanneer men deze kentallen overneemt, eerst op de website van AERIUS te controleren of deze factsheet inmiddels niet vervangen is door een actuelere versie.

Voor woningen binnen de sector wonen en werken hoeft voor NH₃ geen emissie berekend te worden.

10.2 Sector railverkeer

Voor railverkeer is het mogelijk om emplacementen (vlakbronnen) en spoorwegen (lijnbronnen) in te voeren. De emissies van deze bronnen moeten door de gebruiker zelf bepaald worden.

Op <https://dieselnet.com/standards/eu/nonroad.php> zijn de emissienormen voor dieseltreinen op een rij gezet (onderaan de pagina). Welke emissienorm van toepassing is, is onder andere afhankelijk van de productiedatum van de motor en het motorvermogen¹. Met behulp van [STREAM-rapporten](#) van CE Delft kunt u op basis van energieverbruik, aantallen bakken, laadvermogen en overige factoren emissies van railverkeer vaststellen.

In AERIUS Calculator zijn bronkenmerken als hoogte, spreiding, warmte-inhoud en temporele variatie opgenomen voor treinen. We raden aan deze te hanteren, aangezien deze voor de meeste treinen een goede inschatting zijn.

10.3 Sector luchtverkeer

De modellering van luchtverkeer vereist specialistische kennis. De sector luchtvaart valt buiten de scope van deze instructie.

¹ Onder andere in <https://www.euromot.eu/wp-content/uploads/2018/09/RAIL-STAGE-V-FAQ.pdf> is een toelichting opgenomen bij de emissienormen.

Bijlage 1. Temporele variatie profielen

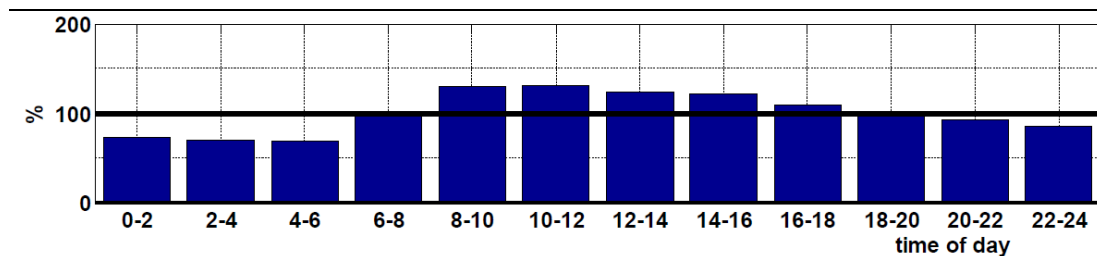
De gebruiker kan alleen een **profiel voor temporele variatie** kiezen wanneer een bron is ingevoerd onder de sector 'anders', zie paragraaf 3.7. De betekenis van de verschillende profielen wordt hieronder uitgelegd¹.

Continue emissie

Geen variatie in emissie over het jaar. De opgegeven emissiesterkte wordt aangehouden voor 100% van de tijd.

Standaard profiel industrie

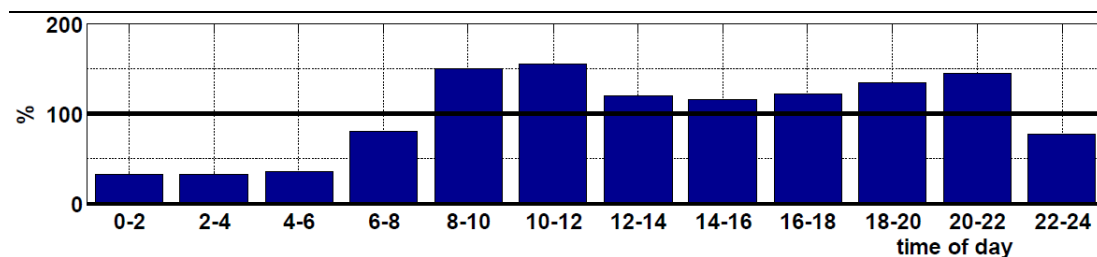
Wanneer het standaard profiel industrie wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie over de dag aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte volgens het patroon zoals gegeven in figuur B1.1.



Figuur B1.1: Effect standaard profiel industrie op de emissiesterkte (100% is de door de gebruiker opgegeven emissiesterkte)

Verwarming van ruimten

Wanneer het profiel verwarming van ruimten wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie over de dag aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte volgens het patroon zoals gegeven in figuur B1.2.

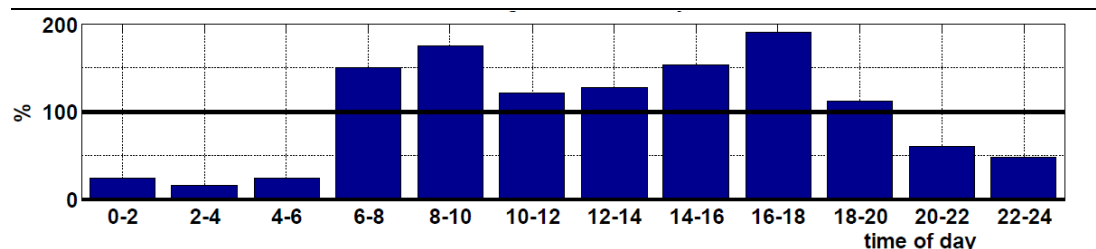


Figuur B1.2: Effect profiel verwarming van ruimten op de emissiesterkte (100% is de door de gebruiker opgegeven emissiesterkte)

¹ Bron: The OPS-model, description of OPS 4.4.4, 2015.

Transport

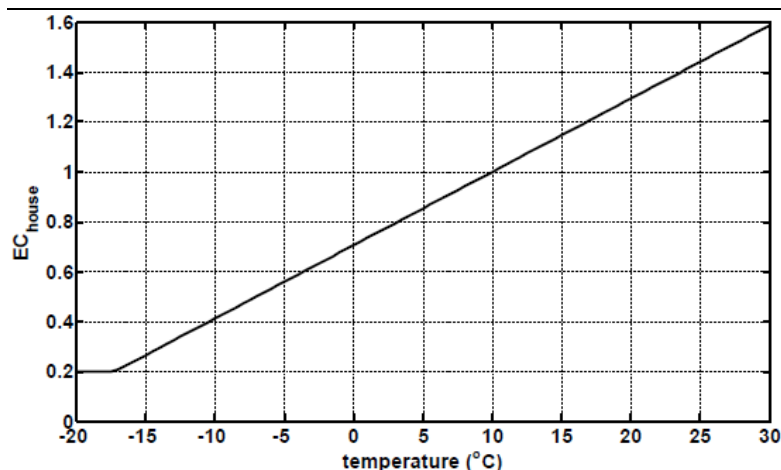
Wanneer het profiel transport wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie over de dag aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte volgens het patroon zoals gegeven in figuur B1.3.



Figuur B1.3: Effect profiel transport op de emissiesterkte (100% is de door de gebruiker opgegeven emissiesterkte)

Dierenverblijven (alleen NH₃)

Wanneer het profiel dierverblijven wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte op basis van de buitentemperatuur, zie figuur B1.4.



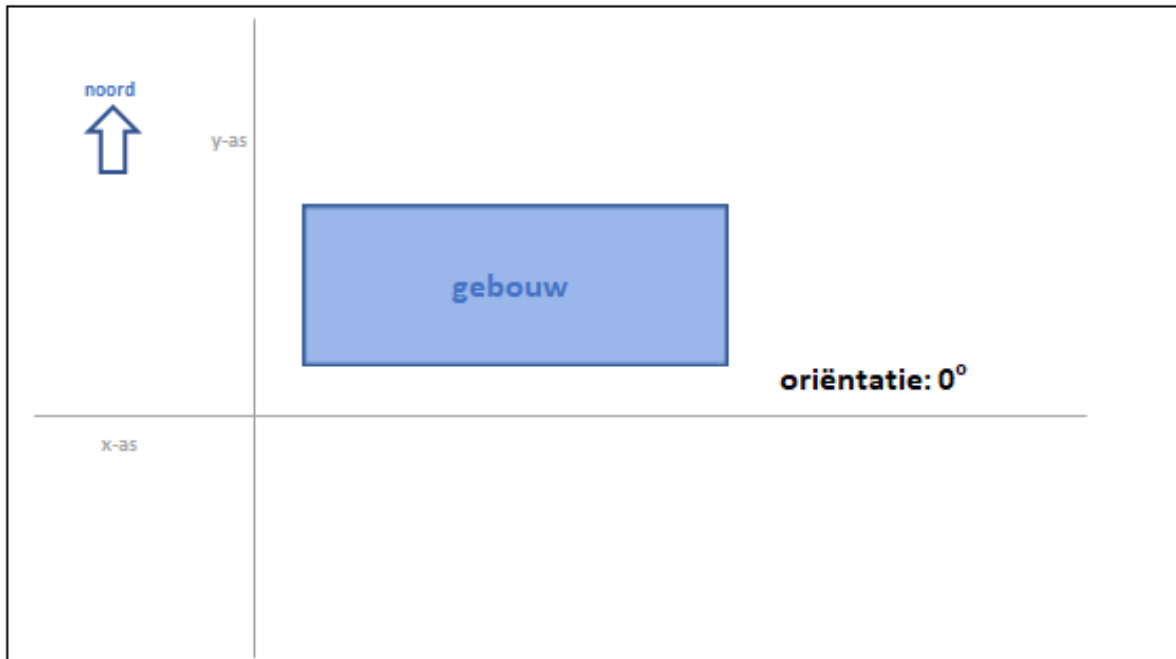
Figuur B1.4: Effect van buitentemperatuur bij profiel dierenverblijven op de emissiesterkte (EC_{house} ; 1 is de door de gebruiker opgegeven emissiesterkte)

Meststoffen (alleen NH₃)

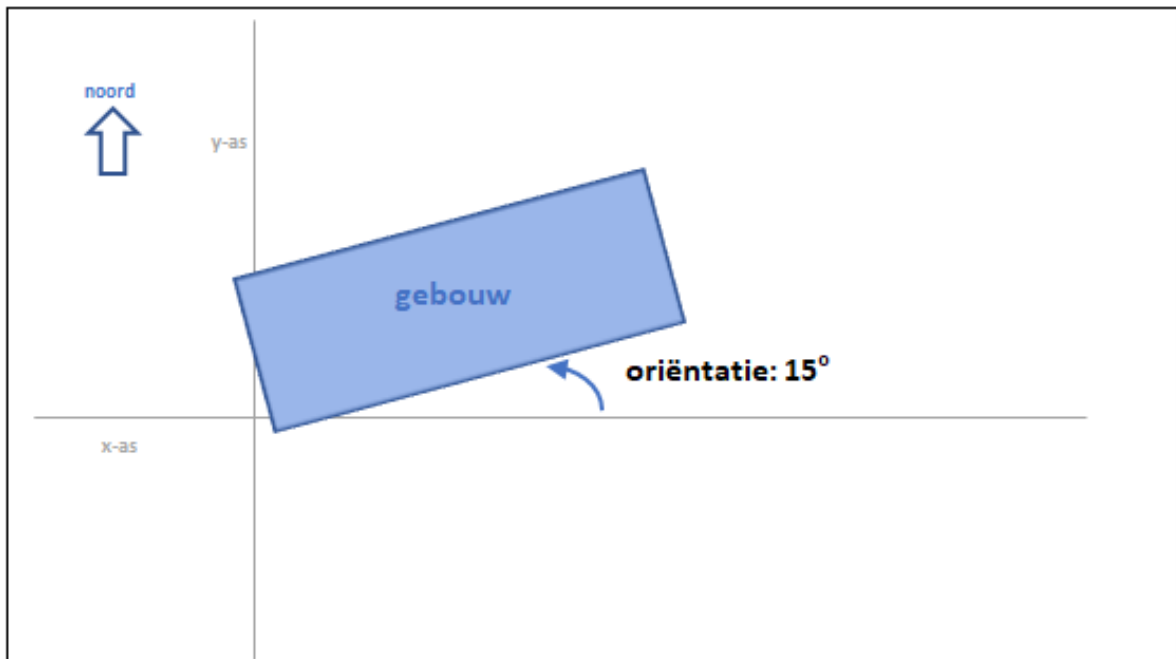
Wanneer het profiel meststoffen wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte op basis van complexe relaties tussen de emissiesterkte, de buitentemperatuur, de kans op neerslag en andere meteorologische parameters.

Bijlage 2. Figuren gebouworiëntatie

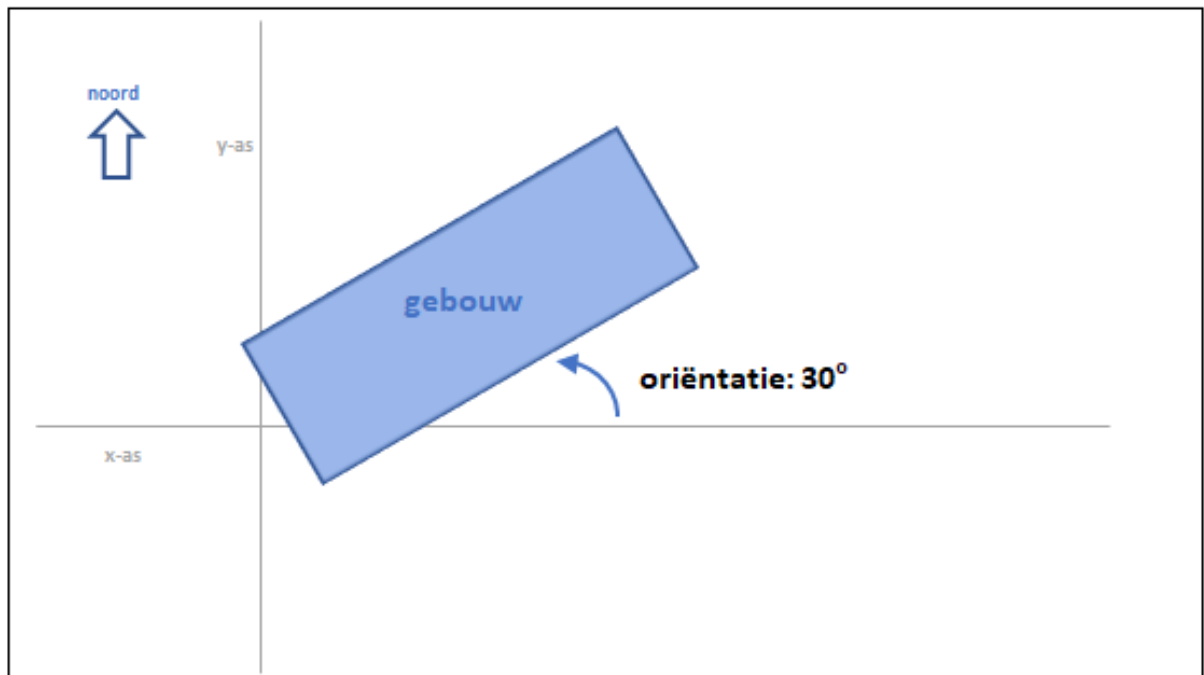
De gebouworiëntatie die in AERIUS ingevuld moet worden is de hoek tussen de lange zijde van het gebouw en de positieve x-as. De figuren in deze bijlage tonen het bovenaanzicht van een fictief gebouw waarbij gevarieerd is in de gebouworiëntatie van 0 tot 165 graden (een hoek van 180° is gelijk aan een hoek van 0°).



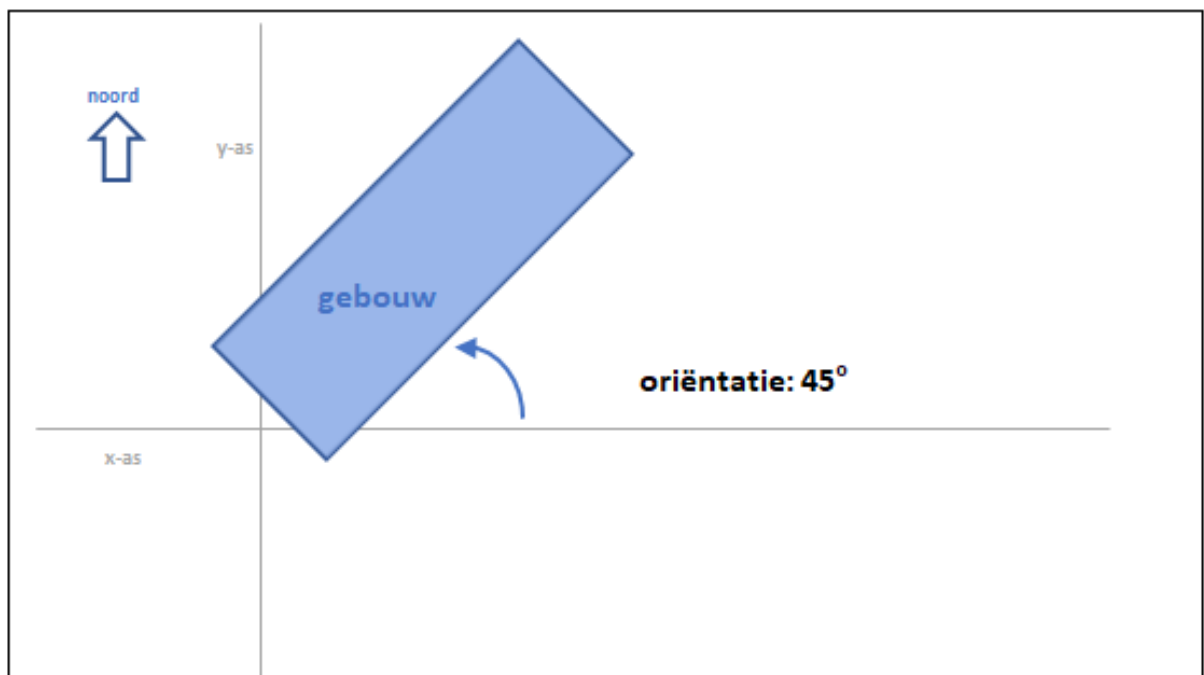
1



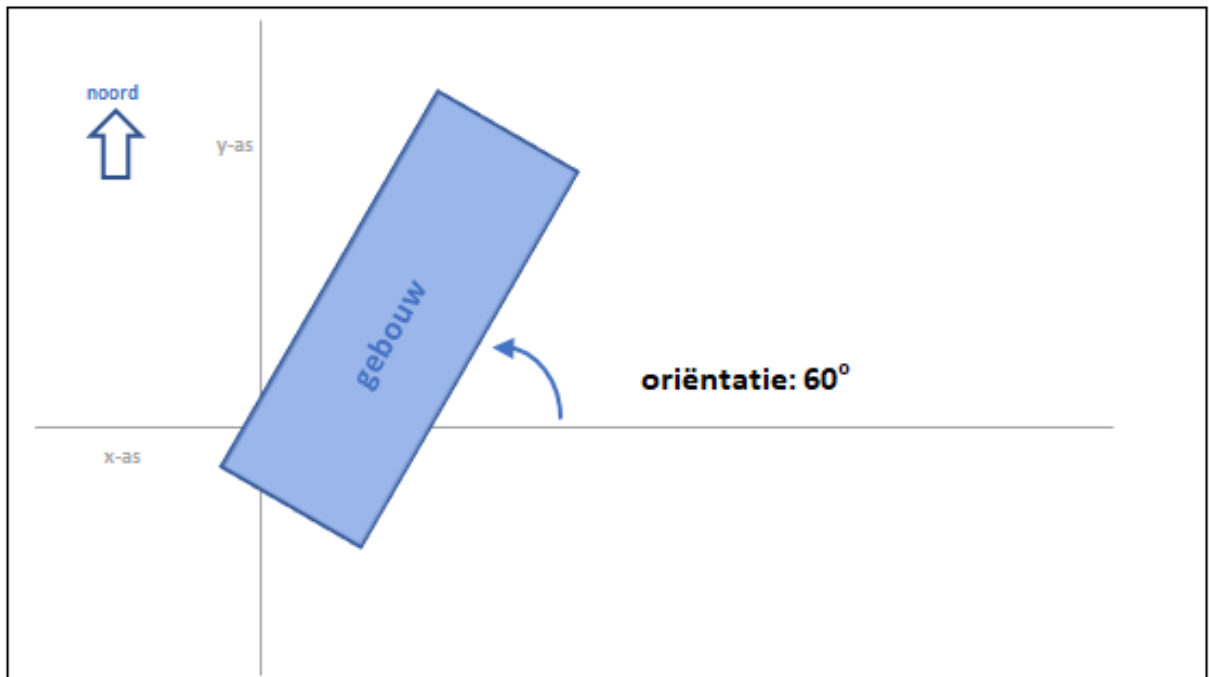
2



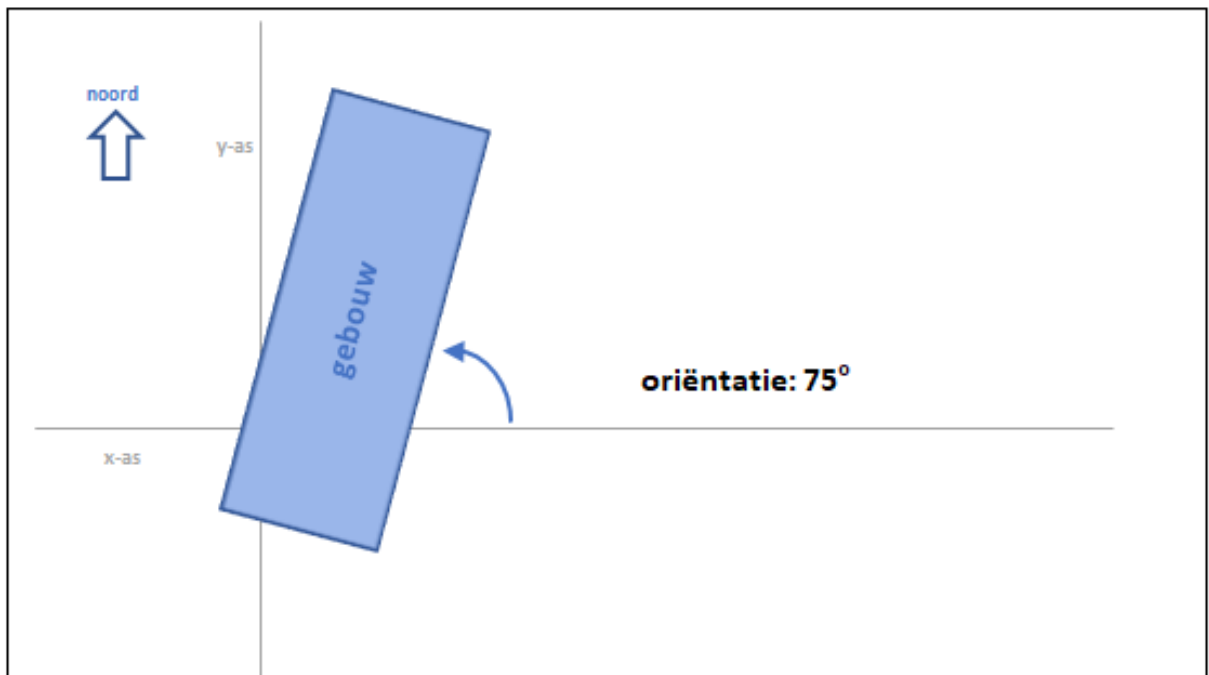
3



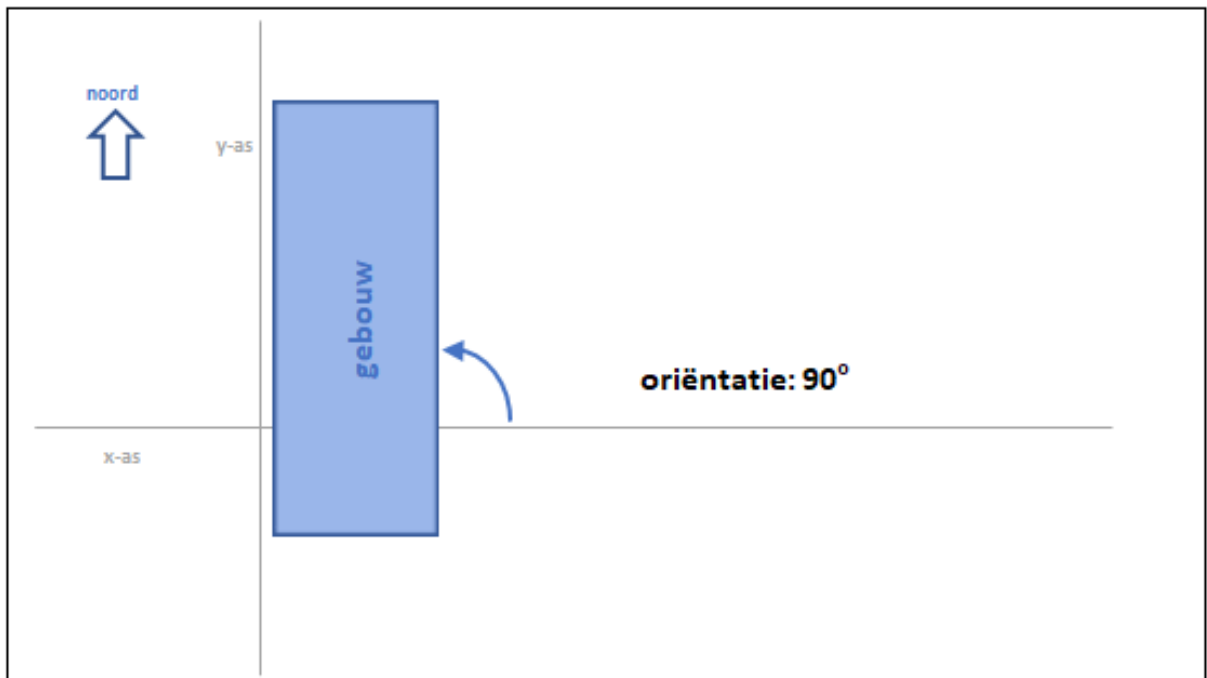
4



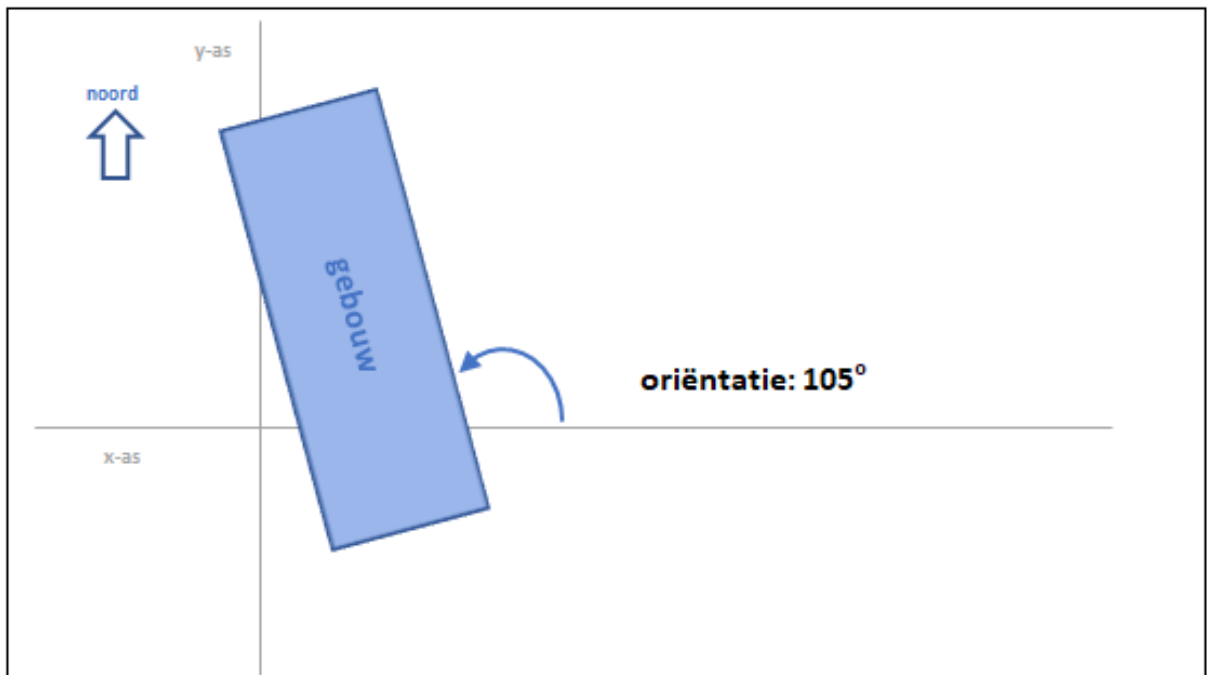
5



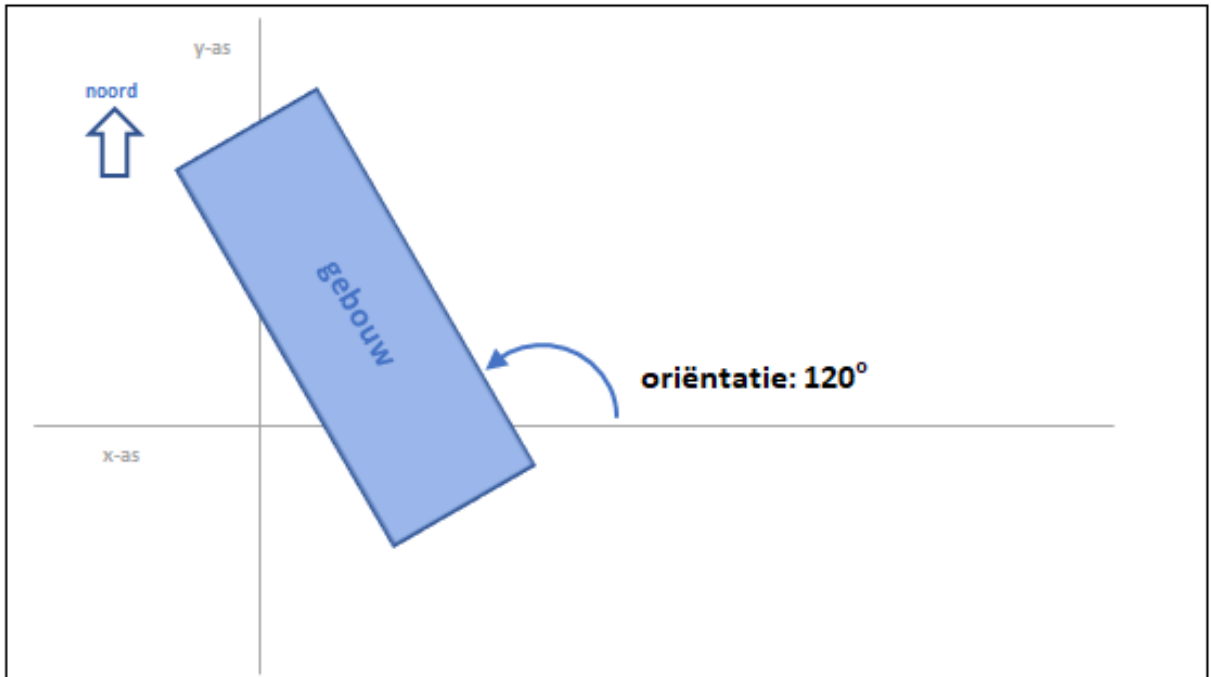
6



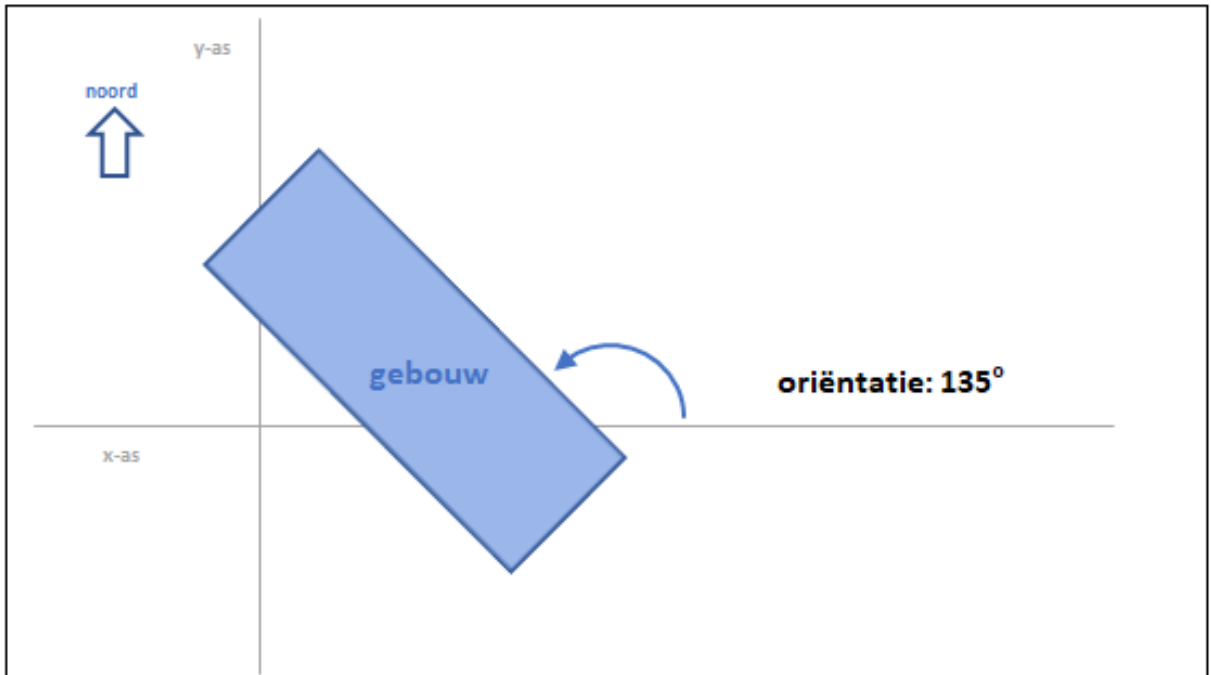
7



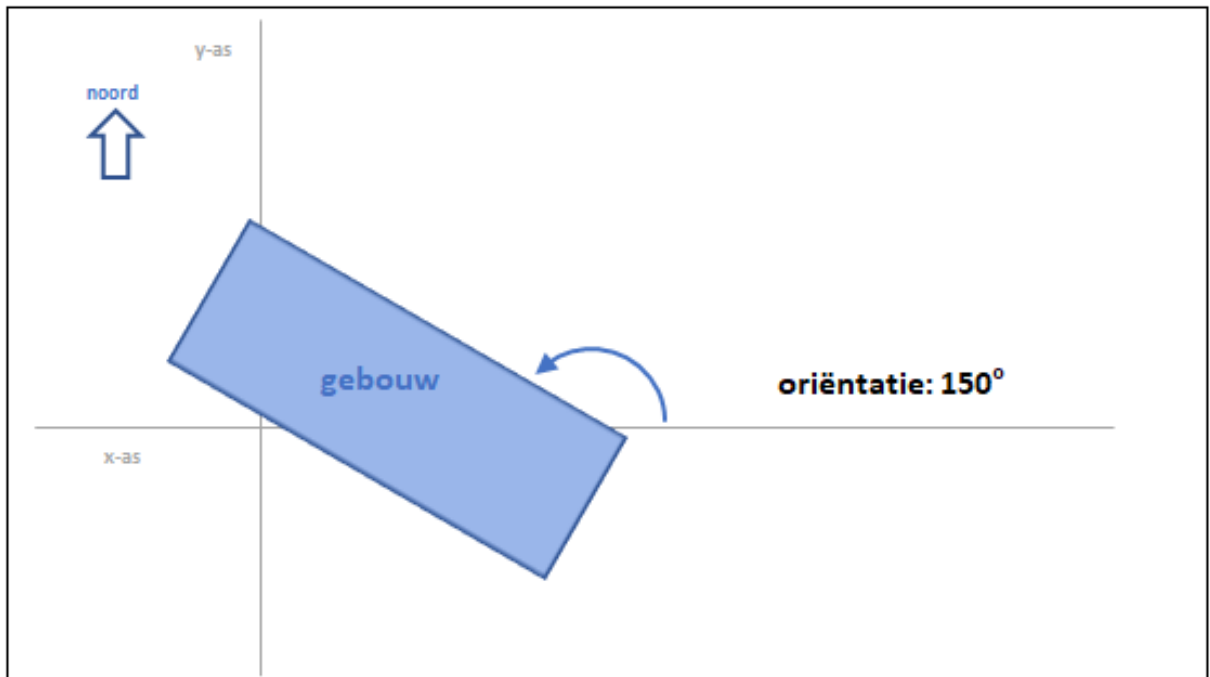
8



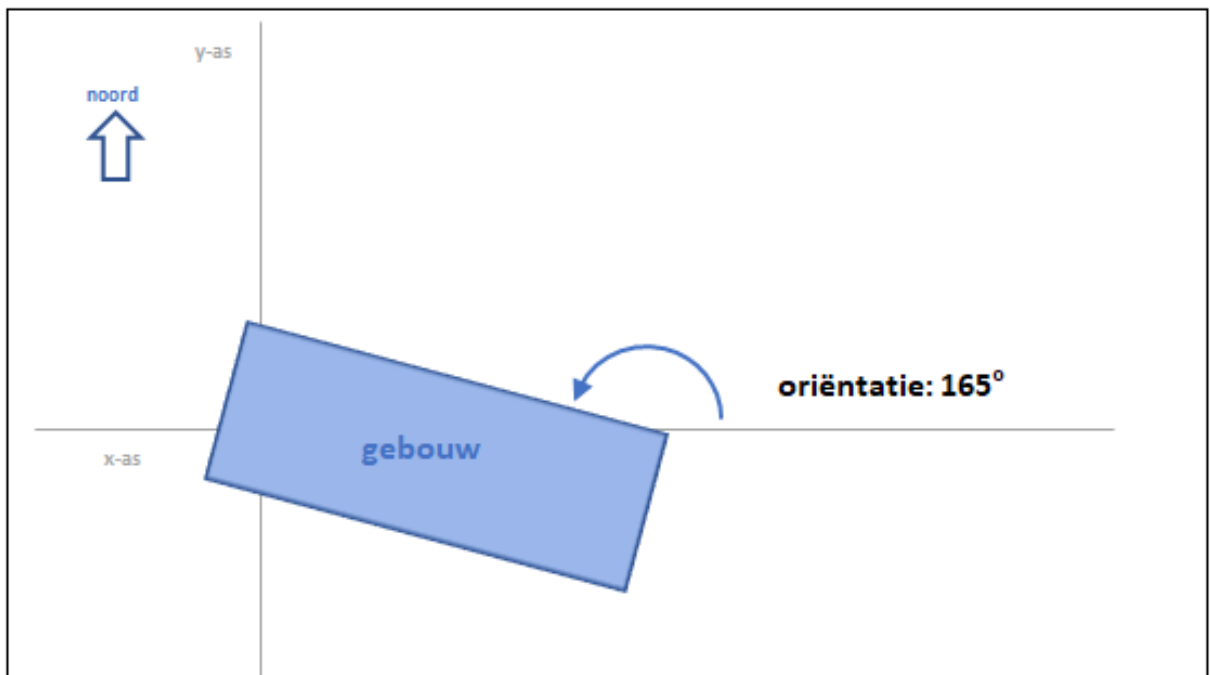
9



10



11



12